

# 中江县海绵城市建设专项规划

(2023-2035年)

说明书

中江县住房和城乡建设局

四川省城乡建设研究院

2024年11月

# 目 录

**第一章 基本情况 ..... 1**

一、地理区位 ..... 1

二、社会经济 ..... 1

    (一) 人口 ..... 1

    (二) 经济 ..... 1

    (三) 财政状况 ..... 2

三、自然地理 ..... 2

    (一) 地形地貌 ..... 2

    (二) 河湖水系 ..... 3

    (三) 地质条件 ..... 3

    (四) 气候条件 ..... 3

    (五) 水资源 ..... 4

    (六) 降水、径流及洪涝特点 ..... 4

    (七) 水环境 ..... 6

    (八) 植被情况 ..... 7

四、县城区域基本情况 ..... 7

    (一) 山水格局 ..... 7

    (二) 建设用地 ..... 8

    (三) 供水设施 ..... 8

    (四) 排水设施 ..... 8

    (五) 重大涉水基础设施 ..... 9

    (六) 城市下垫面情况 ..... 10

六、存在的主要问题 ..... 11

    (一) 水生态方面 ..... 11

    (二) 水环境方面 ..... 11

    (三) 水安全方面 ..... 12

    (四) 水资源方面 ..... 14

**第二章 上位及相关规划解读 ..... 16**

一、中江县国土空间总体规划（2021-2035 年） ..... 16

    (一) 规划概要 ..... 16

    (二) 规划解读 ..... 20

二、中江县中心城区排水规划（2012-2030） ..... 20

    (一) 规划概要 ..... 20

    (二) 规划解读 ..... 22

三、中江县水资源综合规划 ..... 22

    (一) 规划概要 ..... 22

    (二) 规划解读 ..... 25

四、中江县“十四五”城市防洪规划 ..... 25

    (一) 规划概要 ..... 25

    (二) 规划解读 ..... 27

五、控制性详细规划 ..... 27

    (一) 中江县中心城区控制性详细规划 ..... 27

    (二) 中江县中心城区西北片区（高新区）局部控制性详细规划 ..... 29

    (三) 中江县城南新区控制性详细规划与城市设计 ..... 30

    (四) 中江县城南新区控制性详细规划与城市设计 ..... 30

    (五) 中江高新区西南片区控制性详细规划 ..... 32

    (六) 规划解读 ..... 33

**第三章 规划总则 ..... 34**

一、规划背景 ..... 34

    (一) 国家海绵城市建设相关政策 ..... 34

    (二) 四川省海绵城市建设相关政策 ..... 35

    (三) 中江县海绵城市建设需求 ..... 36

二、规划依据 ..... 36

    (一) 国家及地方相关法规政策 ..... 36

    (二) 相关标准、规范、规定及其他 ..... 36

    (三) 相关规划 ..... 37

三、指导思想 ..... 37

四、规划原则 ..... 37

五、规划期限 ..... 38

六、规划范围 ..... 38

七、总体思路及技术路线 ..... 38

**第四章 规划控制目标 ..... 40**

一、总体目标 ..... 40

二、规划指标体系 ..... 40

三、主要指标分析 ..... 41

    (一) 水生态 ..... 41

    (二) 水环境 ..... 43

    (三) 水资源 ..... 43

    (四) 水安全 ..... 44

**第五章 区域流域海绵空间格局规划 ..... 45**

一、自然生态本底 ..... 45

    (一) 山体识别 ..... 45

    (二) 水系识别 ..... 45

    (三) 洼地识别 ..... 46

    (四) 林(田)地识别 ..... 47

二、生态敏感性分析 ..... 47

    (一) 生态因子分析 ..... 47

    (二) 生态本底敏感性综合评价 ..... 50

三、区域流域海绵空间格局构建 ..... 52

    (一) 海绵生态功能分区 ..... 52

    (二) 县域海绵自然生态格局 ..... 53

    (三) 县城流域海绵要素识别 ..... 53

四、区域流域海绵空间格局管控要求与措施 ..... 54

    (一) 山体空间管控 ..... 54

    (二) 水系空间管控 ..... 55

    (三) 林、田空间管控 ..... 56

**第六章 县城区海绵城市建设规划 ..... 58**

一、县城区海绵城市建设本底分析 ..... 58

    (一) 竖向条件 ..... 58

    (二) 城市建设情况 ..... 58

    (三) 详细规划控制单元衔接 ..... 59

二、县城区海绵城市建设分区划定 ..... 60

    (一) 分区划定原则 ..... 60

    (二) 海绵城市分区划定 ..... 60

三、海绵城市片区建设指引 ..... 61

    (一) 岩鹰山片区 ..... 61

    (二) 北塔山片区 ..... 63

    (三) 老城片区 ..... 64

    (四) 城南新区北片区 ..... 66

    (五) 城南新区南片区 ..... 68

    (六) 高新技术产业园区片区 ..... 69

四、城市尺度整体海绵格局构建策略 ..... 70

    (一) “三江、六岸、多点”的海绵城市整体格局 ..... 71

    (二) 实施路径 ..... 71

**第七章 县城区海绵城市建设片区单元规划 ..... 75**

一、片区管控单元划定 ..... 75

二、年径流总量控制率管控单元指标分解与复核 ..... 75

三、片区管控单元指引 ..... 78

    (一) 岩鹰山片区 ..... 78

    (二) 北塔山片区 ..... 79

    (三) 老城片区 ..... 79

    (四) 城南新区北片区 ..... 80

    (五) 城南新区南片区 ..... 81

    (六) 高新技术产业园区片区 ..... 83

**第八章 海绵城市分类建设规划 ..... 85**

一、生态系统的保护和修复指引 ..... 85

    (一) 城市原有生态系统的保护 ..... 85

    (二) 水生态恢复和修复 ..... 86

    (三) 主要建设任务与措施 ..... 90

二、建筑与小区海绵建设指引 ..... 91

    (一) 系统构建 ..... 91

(二) 总体要求.....92

(三) 主要建设任务与措施.....93

三、绿地与广场海绵建设指引 .....96

(一) 系统构建.....96

(二) 总体要求.....96

(三) 主要建设任务与措施.....97

四、城市道路海绵建设指引 .....100

(一) 系统构建.....100

(二) 总体要求.....101

(三) 主要建设任务与措施.....103

五、相关涉水基础设施建设指引 .....104

(一) 区域蓄排工程.....104

(二) 行泄通道.....104

(三) 污水处理设施.....105

(四) 排水管道及其附属设施.....105

**第九章 分期建设规划 .....107**

一、分期建设方案 .....107

(一) 分期建设时序.....107

(二) 分期建设范围.....107

(三) 分期建设重点.....107

二、近期建设 .....108

(一) 近期建设目标.....108

(二) 近期建设重点项目.....108

**第十章 规划衔接与传导 .....115**

一、与国土空间总体规划的衔接 .....115

二、与相关专项规划的衔接协调 .....115

(一) 与城市排水防涝规划的衔接协调.....115

(二) 与城市水系规划的衔接协调.....116

(三) 与城市道路交通系统规划的衔接协调.....116

(四) 与城市绿地系统规划的衔接协调.....116

三、控制性详细规划传导 .....117

(一) 对控制性详细规划的反馈建议.....117

(二) 对修建性详细规划的反馈建议.....117

**第十一章 保障措施和实施建议 .....118**

一、保障措施 .....118

(一) 组织保障.....118

(二) 制度保障.....119

(三) 资金保障.....119

(四) 技术保障.....120

二、实施建议 .....120

## 第一章 基本情况

### 一、地理区位

中江县位于川中丘陵地区西部，属德阳市辖区，介于北纬 30°31′~31°17′，东经 104°26′-105°15′之间。县境东邻三台县，南连遂宁市大英县、资阳市乐至县，西接成都市金堂县、德阳市广汉市，北毗德阳市旌阳区和绵阳市涪城区，县城距成都 66 公里、绵阳 51 公里、德阳 37 公里、遂宁 130 公里。成达铁路、沪蓉高速、成巴高速、成都三绕、德遂高速、中金快通过境而过，随着成绵高速扩容、成南高速扩容、德阳绕城南高速、成都外环铁路、成巴高铁、德中快通等重大交通项目的规划建设，“六高八快四轨”综合交通体系加快形成，中江境内高速公路里程近 180 公里，成为全省拥有高速公路里程最长的县，全县面积 2199km<sup>2</sup>，是四川省德阳市版图最大、人口最多的县级行政区。

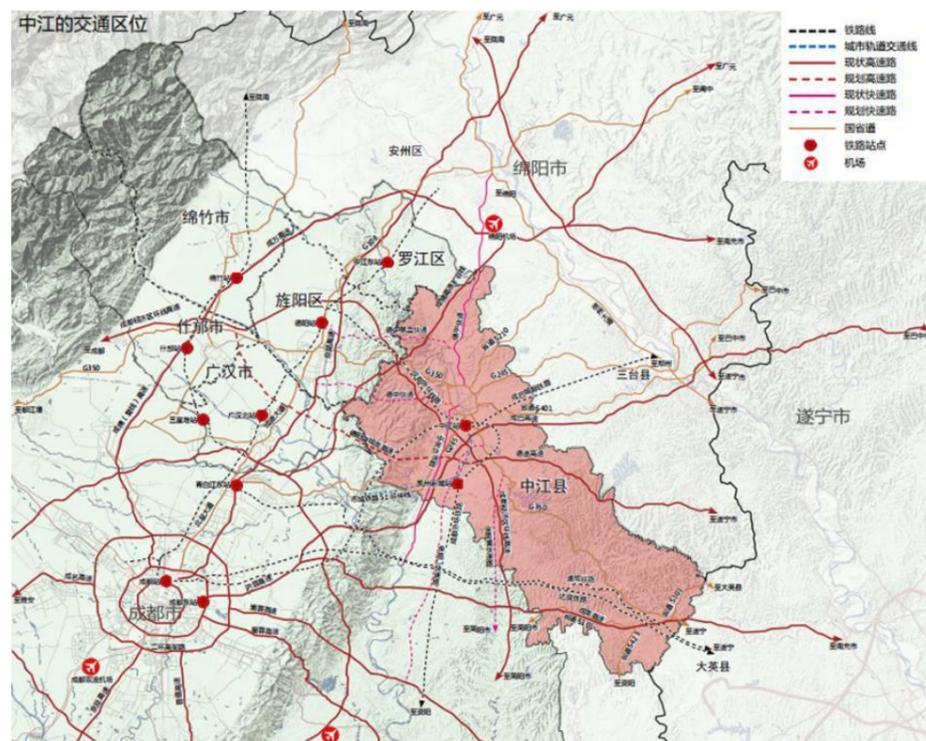


图 1-1 中江县区位图

## 二、社会经济

### （一）人口

2022 年末，中江县年末常住人口 94.9 万人，比上年末增加 0.1 万人，其中城镇人口 41.4 万人，乡村人口 53.5 万人。常住人口城镇化率 43.6%，比上年末提高 0.7 个百分点。年末全县户籍总户数 49.4 万户，户籍总人口 134.9 万人，比上年下降 1.0%，其中城镇人口 25.0 万人，乡村人口 109.9 万人。



图 1-2 中江县人口规模图

### （二）经济

国民经济全年实现地区生产总值（GDP）439.19 亿元，按可比价格计算，比上年增长 3.3%。其中，第一产业增加值 100.23 亿元，增长 4.4%；第二产业增加值 170.37 亿元，增长 3.3%；第三产业增加值 168.59 亿元，增长 2.7%。三次产业结构比为 22.8：38.8：38.4。

全年实现民营经济增加值 290.6 亿元，比上年增长 1.5%；民营经济占 GDP 的比重为 66.2%，较上年下降 0.8 个百分点。



图 1-3 中江县产业结构比值

### （三）财政状况

财政全年实现财政总收入 46.7 亿元，比上年增长 3.6%；一般公共预算收入 11.6 亿元，增长 17.4%。财政总支出 109.1 亿元，增长 25.0%；一般公共预算支出 63.4 亿元，增长 9.2%。

全县金融机构人民币各项存款余额 665.1 亿元，比上年增长 10.5%，其中：住户存款余额 563.9 亿元，增长 13.6%。金融机构人民币各项贷款余额 341.4 元，增长 18.5%。



图 1-4 中江县一般公共预算收入

## 三、自然地理

### （一）地形地貌

中江县城位于凯江、小东河之冲积平地，地形属低山向中、浅丘陵过渡地带，四周为低缓丘陵环抱，形成“山、水相映，水、城相依”的自然环境特色。境内地势西北高、东南低，地貌形态主要有平坝、丘陵、低山三种，其中平坝占全县土地总面积的 6%，丘陵面积占全县土地面积的 77%，山地占 17%，海拔一般在 500 至 600m，市区的已建区范围和规划建设组团均分布在低平地区，高程普遍在 500m 以下。

中江县位于龙泉山褶皱带的东侧，境内构造分属新华夏体系和绵阳环状构造体系。新出现的背斜、向斜轴及断层线都有不同程度的弯曲，呈明显的弧型。

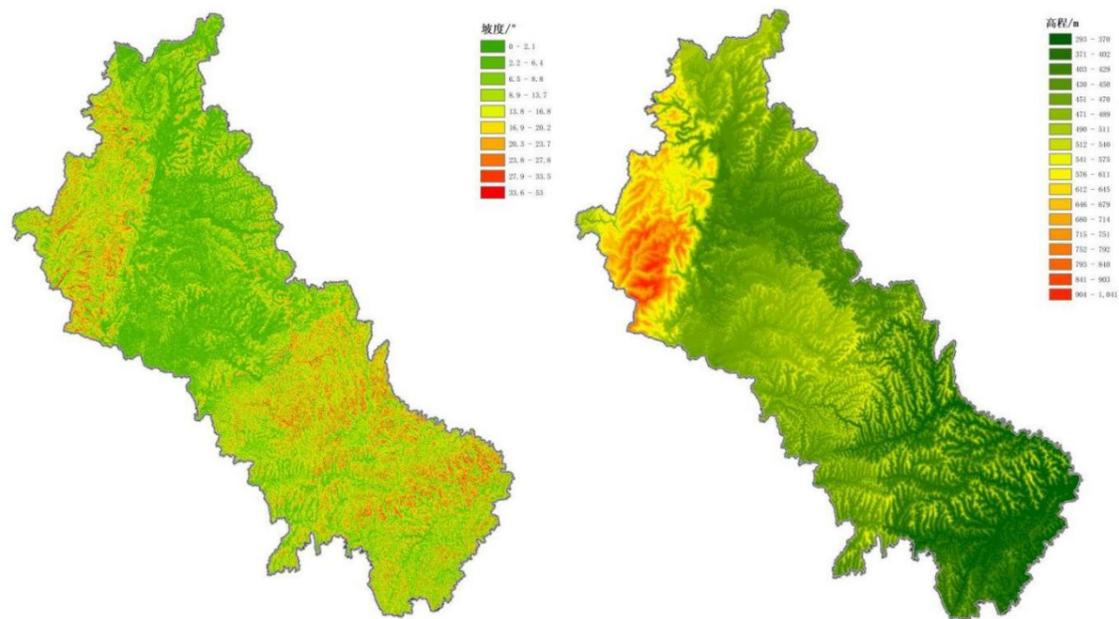


图 1-5 中江县县域高程分析图

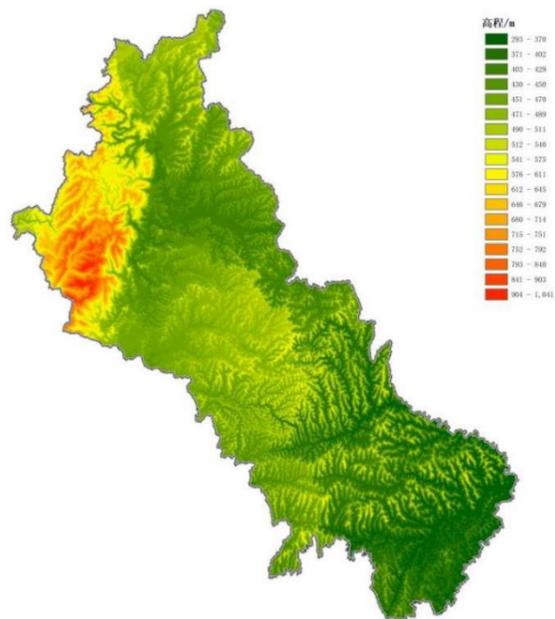


图 1-6 中江县县域坡度分析图

## （二）河湖水系

中江县境内主要有涪江水系和沱江水系，龙泉山脉为涪江与沱江水系的分水岭。涉及河流 79 条，其中县级河流 16 条，其余为镇级河流，流域面积 50 平方公里以上的河流 23 条，分别是凯江、余家河、小东河、永太河、子金河、中兴河、深堰河、草帽河、绿豆河、鄯江、仓山河、会龙河、马力河、继光河、通山河、仓元河、刘家堰河、清溪河、土溪河、石泉河、蔡家河、广兴沟、永兴河。凯江及其支流小东河、余家河流经县城，对县城区有直接影响。

### （1）凯江

凯江属涪江水系右岸的一级支流，发源于安州区高川乡北茶坪山胡子顶，流经高川乡，至睢水镇入平原区，又经罗江区万安镇、蟠龙镇、旌阳区双东镇，入中江县境，过永太镇（原瓦店乡）、中江县城、回龙镇，入三台县境经西

平镇，于三台县城南汇入涪江，河道全长 209km，流域面积 2585km<sup>2</sup>，其中凯江中江段境内全长 50.5km，流经中江县城及其 6 个乡镇，境内流域总面积 853km<sup>2</sup>。

### （2）小东河

小东河发源于中江县黄鹿镇红金村，南偏东流入三台县境，过老牌坊、蟠龙寺，复入中江县境。南偏西过文家桥、响水滩，左纳烂泥沟；曲折南过中江县城东，转东偏南流，汇入凯江。全长 41.47km（中江县境内 30.152km），流域面积 141km<sup>2</sup>（中江县境内 102km<sup>2</sup>）。

### （3）余家河

余家河系凯江一级支流，发源于中江县兴隆镇老牛坡村，南流入双河口水库，出库后东南流又折东北，穿过人民渠七期干渠。于辑庆镇左纳合兴沟；以下折北偏西，右纳中兴沟；过观音山、孟家营，左纳集新沟；又折东至南渡口，汇入凯江。全长 40.640km，流域面积 258km<sup>2</sup>。

## （三）地质条件

中江县土地成土母质包括侏罗系（距今 2.05 亿年）、白垩系（距今 1.35 亿年）富含碳酸钙的紫色砂页岩、粉碎岩风化的坡、残积物，第四系（距今 160 万年）老冲积物（成都黏土），今代河流冲积物。旱地坡度 5°以下占 19%，5°-15°占 76%，15°以上占 5%左右，水土流失中等。耕作层常在 16-22 厘米，水稻土在 15-18 厘米，80%的土壤质地偏黏，阳离子代换量大，土体相对深厚，土壤胶体性能较好，适合多种作物、植物生长。

## （四）气候条件

中江县属四川盆地中亚热带湿润气候，且有四季变化分明，春暖少雨，夏热多雨，秋凉绵雨、冬冷干燥的特点，大陆性季风气候显著。

根据中江气象站历年实测资料分析，区域内历年平均气温 16.5℃；1 月最冷，历年平均气温 5.5℃；历年年极端最低气温-5.9℃；7 月最热，历年平均气温 26.4℃；历年年极端最高气温 38.9℃。历年年平均相对湿度 80%。历年年平均蒸发量 1077.3mm。历年年平均降水量 844.4mm。降水量年内分配不均，5~9 月雨量占年雨量的 82.91%，其中 7、8、9 三月雨量占年雨量的 61.06%，是大雨和暴雨发生的主要时期；11~4 月雨量较少，仅占年雨量的 12.56%，其中 12~2 月降雨量少，仅占年雨量的 2.83%，形成冬干、春旱、夏洪、秋季多绵雨的特点。历年平均日照时数 1219.0h，占应照时数的 29%，最多日照数为 8 月，月平均日照 184.2h，最少日照为 11 月，月平均日照数 67.4h。历年年平均风速 1.2m/s，年平均最小风速为 1.0m/s，年平均最大风速 1.9m/s，历年瞬时最大风速 24m/s，风向以东北风为主，有时为东南风或东风。历年平均无霜期为 285d，最多霜日 42d，最少霜日 8d，平均霜日 20.3d。

### （五）水资源

中江县境内水系较为发育，主要河流有涪江流域的凯江及其支流余家河、小东河等，鄯江及其支流继光河、通山河、仓山河、马力河等，以及沱江流域部分支流清溪河、石泉河、土溪河等。同时也是全省的径流低值区，属水资源紧缺地区，当地水资源较为紧缺。

2022 年中江县水资源总量为 52582 万 m<sup>3</sup>，其中地表水资源量约 52582 万 m<sup>3</sup>，折合径流深为 236.2mm，地下水资源量约 9706 万 m<sup>3</sup>，地下水与地表水重复计算量约 9706 万 m<sup>3</sup>，人均水资源量为 554m<sup>3</sup>。

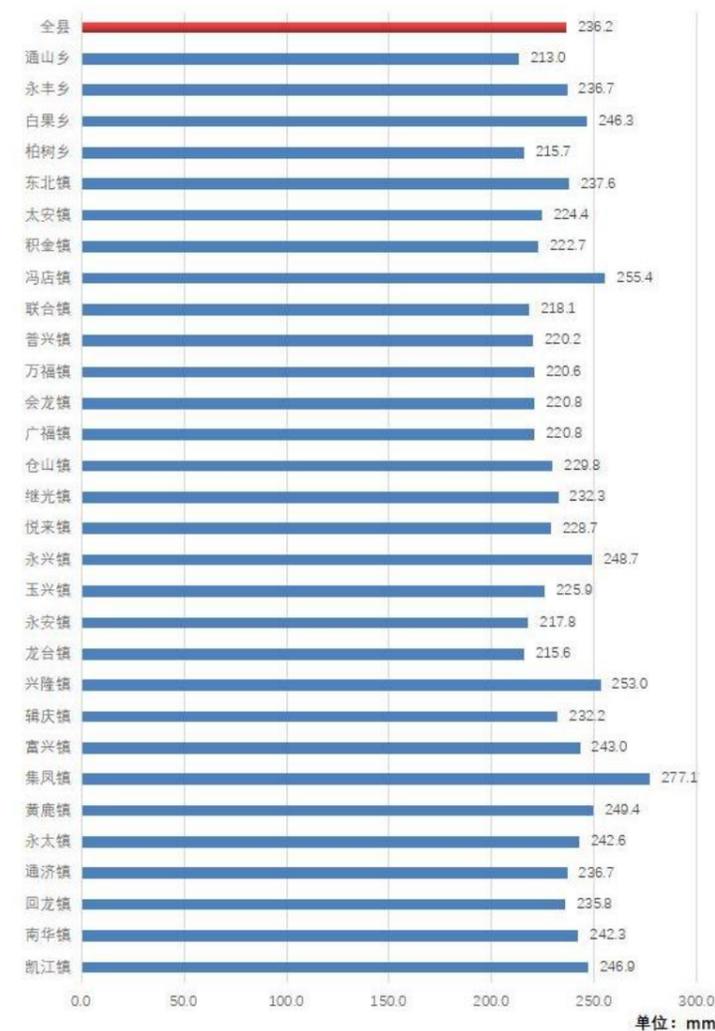


图 1-7 中江县 2022 年乡镇径流深柱状图

### （六）降水、径流及洪涝特点

#### 1. 降雨特点

##### （1）降雨特征分析

中江县区域降水量分布比较均衡，整体呈现南北多中部少，全县多年平均降水量为 826.1mm。降水量在县内分布情况为：北部多年平均降水量 897.9mm，南部 872.6mm，中部 797.0mm。

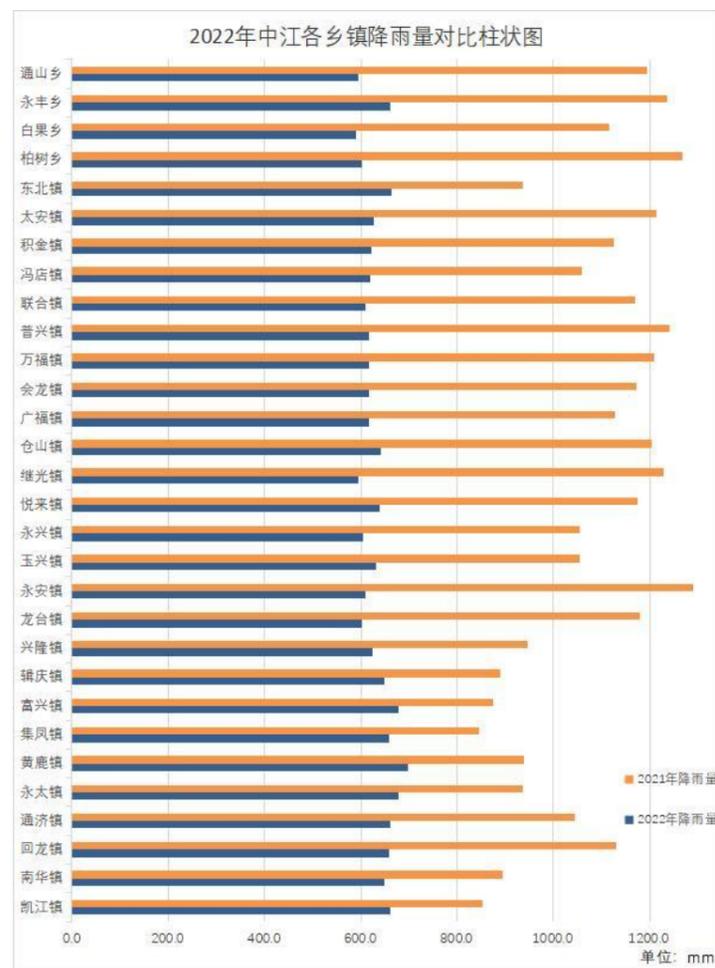


图 1-8 2022 年中江县各乡镇降雨量对比图

降水量年际变化大，四季变化幅度显著。县内最大降水量为 1961 年，年降水量达 1466.8mm，降水量最少年份是 1979 年，年雨量仅 584.5mm，相差 2.7 倍；丰水年降水量是 1974 年，雨量为 1084mm，枯水年降水量是 1969 年，年雨量 583.3mm，相差 1.9 倍。根据实测资料，选择代表性较强的雨量站监测资料分析，中江县年内降水分布主要集中在 4-9 月，占全年降水量的 86.4%，其中 8 月份占比最大，占全年降水量的 20.3%。

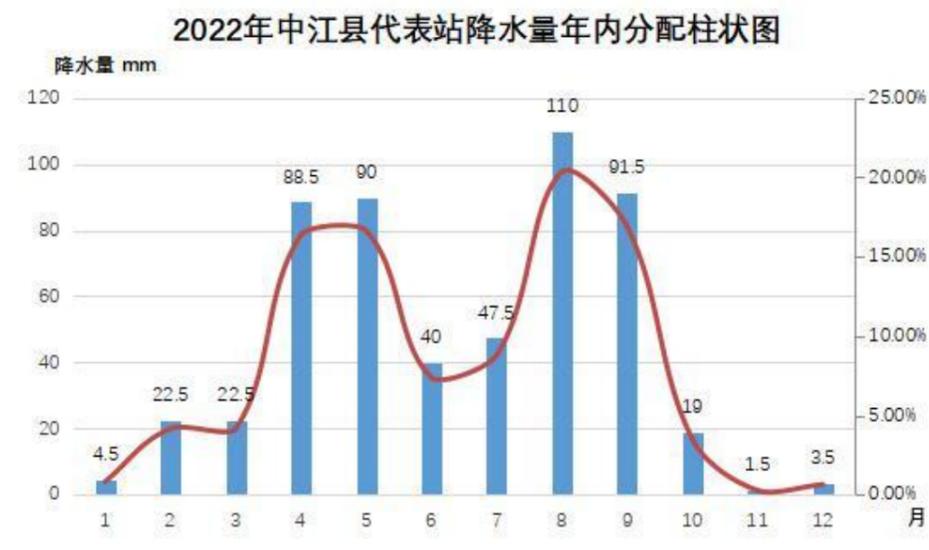


图 1-9 2022 年中江县代表站降水量年内分配统计图

### (2) 短历时降雨雨型耦合

短历时降雨可用于雨水排除设施的规划设计与校核及对雨水接纳水系水位不敏感或长历时范围内雨水接纳水体水位变化不大的地区的内涝防治系统的规划与校核。市政短历时降雨历时为 120 分钟，时间间隔为 5 分钟。

中江县目前参照执行德阳市暴雨强度公式，暴雨强度公式为：

$$q = \frac{5666.378 \times (1 + 0.789 \lg P)}{(t + 28.804)^{0.881}}$$

其中：P——设计重现期（a）；q——暴雨强度（L/S.hm<sup>2</sup>）；

t——降雨历时（min）。

根据修订的短历时暴雨强度公式拟合确定芝加哥雨型（r=0.4），可以得出，不同设计重现期对应的累积降雨量。

表 2-2 短历时不同设计重现期累积降雨量和雨峰强度一览表（历时 2h）

设计重现期 (a)	P=2	P=3	P=5
累计降雨量 (毫米)	61.6048	68.5212	77.2379
雨峰强度 (毫米/min)	2.1745	2.4186	2.7262

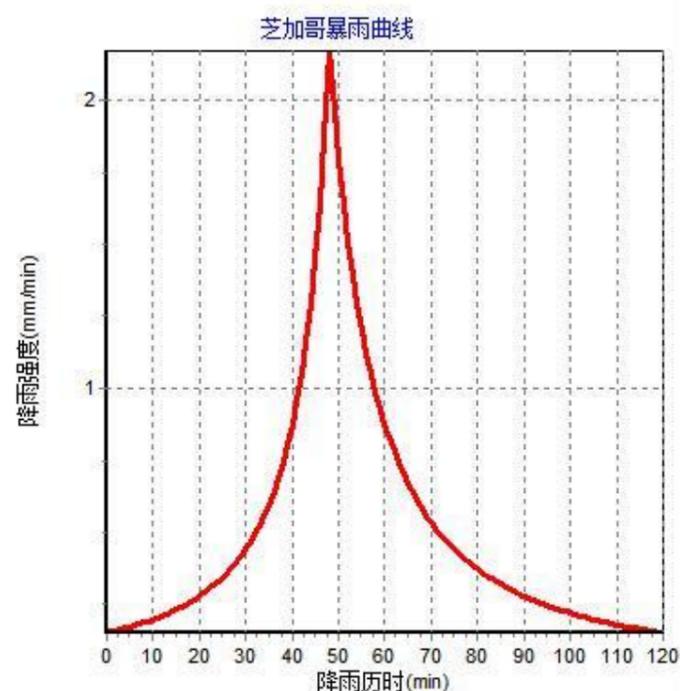


图 1-10 短历时雨型图 (p=2a, r=0.4, 历时 2h)

### 2. 年径流特征

中江县区域内的径流主要由降水补给，而以地表水为主，地表径流的分布主要受降水、地形植被、土壤及人类活动等多种因素的影响，而又以降水的影响为主要最直接，所以不同频率的降水产生不同频率的径流。

全县处于涪江沱江径流低区，县内无实测径流资料、只有县境外在鄯江中游有胡家坝水文站，控制中江县中南部 1125km<sup>2</sup> 的幅员面积，且气候因素和下垫面因素基本上一致，其径流资料能代表中江县的特征。

### 3. 洪涝特点

中江县洪涝灾害主要由暴雨形成；发生频率高，平均 2.4 年发生一次；洪灾发生在 6-9 月，其中以 7 月份最为集中；6 次典型洪水城区均遭受不同程度洪灾，城市防洪压力巨大。

中江洪涝风险主要集中在凯江、鄯江及其支流。凯江经过县城，为城区带来一定洪涝风险；仓山河、清溪河等支流也易因暴雨引发洪灾。此外，在强降雨的情况下，如果凯江干流水位提高，县城局部低洼地段也容易引起内涝险情。

## (七) 水环境

### 1. 集中式饮用水水源环境质量

#### (1) 县级集中式饮用水水源地

2022 年，中江县对县城集中式饮用水水源地“中江县继光水厂”水源地进行了常规监测及全分析监测，所有指标均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848）III 类水质标准，符合划定的集中式饮用水水源地要求。全年监测 3 次，达标率 100%，与上年同期比较无变化。

#### (2) 乡镇集中式饮用水水源地

2022 年，共监测乡镇集中式饮用水水源地 61 个（其中已划定 21 个，达标 20 个，达标率 95.2%；未划定 40 个，达标 34 个，达标率 85%），达标 54 个，全年综合达标率为 88.5%（以达标取水点为口径统计，下同），相比 2021 年（85.9%）增加 2.6 个百分点。其中：

地下水集中式饮用水水源地：共 55 个，达标 48 个，达标率为 87.3%，较 2021 年（86.9%）增加 0.4 个百分点，主要超标污染物为总大肠菌群、细菌总数、硫酸盐、锰（地质原因）。

地表水集中式饮用水水源地（含河流、水库型）：共 6 个，达标 6 个，达标率为 100%，较 2021 年（80%）增加 20 个百分点。

## 2.地表水环境质量

中江县地表水环境质量持续改善，稳中向好，2022 年，富顺河、凯江、鄯江 3 条国控考核河流均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类及以上水质标准，其中凯江达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准。

### （1）凯江

2022 年，凯江年均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准，较 2021 年上升 1 个水质类别。全年监测凯江共 12 次，达标率 92%，相比 2021 年（83%）增加 9 个百分点。其中：

水质优（I-II类）6 个月，占 50%；

水质良（I类）5 个月，占 42%；

水质轻度污染（IV类）1 个月，占 8%；

全年未出现中度污染（V类）和重度污染（劣 V类）水质现象。

### （2）鄯江

2022 年，鄯江年均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准，水质保持稳定。全年监测鄯江共 12 次，达标率 100%，相比 2021 年（83%）增加 17 个百分点。其中：

水质优（I-II类）1 个月，占 8%；

水质良（II类）11 个月，占 92%；

水质轻度污染（IV类）0 个月；

全年未出现中度污染（V类）及重度污染（劣 V类）水质现象。

### （3）富顺河

2022 年，富顺河年均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准，较 2021 年上升 1 个水质类别。全年监测富顺河（清溪河）共 12 次，达标率 75%，相比 2021 年（42%）增加 33 个百分点。其中：

水质优（I-II类）2 个月，占 17%；

水质良（II类）7 个月，占 58%；

水质轻度污染（IV类）3 个月，占 25%；

水质中度污染（V类）0 个月。

全年未出现重度污染（劣 V类）水质现象。

## （八）植被情况

中江县县域面积 2200.44 平方公里，平均海拔 400-600 米，林地 644.67 平方千米，占比 29.30%，主要分布在富兴镇、集凤镇、兴隆镇、永太镇、白果镇、万福镇、广福镇、仓山镇、继光镇、冯店镇、古店乡等乡镇，森林覆盖率在成都市周边 100 公里的市县中排在第三。

## 四、县城区域基本情况

### （一）山水格局

中江县城位于凯江、小东河之冲积平地，地形属低山向中、浅丘陵过渡地带，四周为低缓丘陵环抱，小型山体与山系多。主要水系包括凯江、小东河以及余家河，山水交融多样，凯江是中江县的主干水系，自北向南流至西江入口后，继续向东流，贯穿整个县城。凯江来水量季节性明显，主要集中在汛期，

而枯水期会出现断流。小东河是凯江的支流之一，流域面积为 141 平方公里（县境内 102 平方公里），县城段河流宽度为 41.1-75.1 米。余家河是凯江支流之一，流域面积 258 平方公里，县城段河流宽度为 57.0-138.0 米。其他堰渠则主要承担着集水、排洪和灌溉等功能。总体形成“三江六岸，青山入城”的山-水-城自然空间格局。

## （二）建设用地

县城现状城镇建设用地面积 2264.91 公顷，其中居住用地 1034.10 公顷，占现状城镇建设用地的 44.78%；公共管理与公共服务用地 223.68 公顷，占现状城镇建设用地的 9.69%；商业服务业用地 131.61 公顷，占现状城镇建设用地 5.70%；工业用地 560.65 公顷，占现状城镇建设用地的 24.28%；仓储用地 25.58 公顷，占现状城镇建设用地的 1.11%；交通运输用地 264.15 公顷，占现状城镇建设用地的 11.44%；公用设施用地 16.61 公顷，占现状城镇建设用地的 0.72%；绿地、公园及广场用地 41.02 公顷，占现状城镇建设用地的 1.78%；特殊用地 11.67 公顷，占现状城镇建设用地的 0.50%。

## （三）供水设施

中江县县城供水水源主要为两处，一是由继光水厂、南渡新坪水厂和城区六个取水点供水，水源为地下水，供水规模 1.8 万立方米/天；二是由黄鹿第二水厂和双河口水厂补给，水源为地表水，供水设计规模 5 万立方米/天，其中供城市 2.1 万立方米/天。县城总供水设计规模 3.9 万立方米/天，供水人口 24 万人，覆盖区域面积 24 平方公里。

县城供水管网呈环状，水源互通，实现闭环送水，管径 100mm 以上供水主管约 156 公里，管网已延伸至二环路沿线周边，配有专职人员定期对全县供水

管网进行巡护探测，检查管网运行及漏损情况，目前城区供水漏损率 9.82%。城区设置 12 个水质在线监测点，水质经水厂自检和疾控部门抽检，总体较好，合格率达 99.12%以上

## （四）排水设施

县城建成区面积 30.21 平方公里，排水体制为雨污分流制，污水管网长度约 127.83 公里，雨水管网长度约 185.4 公里，雨污合流管道主要集中在老城区，约 39.99 公里。雨水管线主要采用砼管，管径主要为 DN600、DN800、DN1000，雨水收集后排入凯江、小东河及余家河。污水管网主要管径为 DN400-DN1200，收集生活污水量约 4.3 万立方米/天，工业污水量约 0.4 万立方米/日。目前有 2 个污水处理厂和 1 个应急处理厂，处理后的污水均满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标排放至凯江河。

猫儿嘴城市生活污水处理厂位于东北镇红土地村，占地面积 52 亩，设计处理能力为 3.0 万立方米/天，该厂采用氧化沟处理工艺，2022 年共计处理污水 1094.36 万立方米，BOD 平均浓度 72.81 毫克/升，COD 平均浓度 205.43 毫克/升。

经开区污水处理厂位于回龙镇石滚坝村 1、2 组，距离县城区约 12 公里，占地面积 37 亩，设计处理能力为 1.0 万立方米/天，该厂为生活与工业污水混合处理厂（生活污水 80%，工业污水 20%），采用“曝气沉砂池+酸化事故池+CASS 生化池+精密过滤+紫外线消毒”处理工艺，2022 年共计处理污水 388.21 万立方米，BOD 平均浓度 87.10 毫克/升，COD 平均浓度 200.63 毫克/升。

城区一体化污水应急处理项目位于中江县南华镇先锋村（凯江十桥下游），本工程为污水应急处理项目，主要处理城市污水处理厂未扩容前生产负荷之外

的生活污水。设计处理规模为 8000 立方米/天，该项目运营期 2021 年 8 月-2024 年 8 月。主要采用“A<sup>2</sup>O+转盘滤池+紫外线消毒”工艺，2022 年共计处理污水 251.54 万立方米，BOD 平均浓度 70.26 毫克/升，COD 平均浓度 188.08 毫克/升。

## （五）重大涉水基础设施

### 1. 防洪设施

近年来，中江县堤防建设进度逐年加快，现状城区河段堤防工程基本已经建成，城区防洪体系初步形成，中江县城区主要有凯江河、小东河、余家河 3 条河流，其防洪工程建设现状分别如下。

#### （1）凯江河

凯江穿越中江县城城区，除部分河段未建堤外，基本已建成堤防，其中凯江右岸已建成堤防：杰兴大桥至水观音大桥段堤防工程（南华镇凯江防洪治理工程、永太镇凯江防洪治理工程、回龙镇凯江防洪治理工程、鹰嘴岩至杰兴大桥生态堤防工程）均已完工，堤防设计防洪标准为 50 年一遇；凯江八桥至凯江十桥长 1863m，其防洪标准已达 50 年一遇，余家河口至凯江八桥间约 400m 河段两岸均未建成堤防，现状行洪能力约为 20 年一遇，余家河口至凯江八桥段堤防目前正在建设，设计防洪标准 50 年一遇。

凯江左岸已成堤防：凯江一桥至凯江三桥长 2354m，其防洪标准已达 50 年一遇；铜山橡胶坝至凯江四桥之间有 100m 未建防洪堤；龙家咀闸桥已改建，设计洪水标准为 50 年一遇；凯江八桥至凯江十桥已成堤防，长 1875m，其防洪标准已达 50 年一遇。

#### （2）小东河

小东河由东北山寨村进入中江城区，转向北于出汇入凯江，河段长 6.85km。从东江五桥到凯江汇口，左右岸均有已成防洪堤，堤防总长 6818m，其中左岸 3389m，右岸 3429m，防洪标准基本满足 50 年一遇；东江一桥（二环路桥）至东江五桥河段为自然河道，长 3.45km，未修建堤防。

#### （3）余家河

余家河从吴家包进入中江城区向东北方向 S106 公路桥汇入凯江，城区河段长 14.62km，其中：河口-徐家坝水石线长 9.37km，西江二环路桥至凯江汇口左右岸均有已成堤防，其中左岸已成堤防 1496m，右岸已成堤防 1538m，左右岸防洪标准均为 50 年一遇。吴家包至二环路西江桥河段为自然河道，长 13.1km，未修建堤防。

#### （4）柳林沟

柳林沟位于中江城区北部边缘，沿德中路向东汇入凯江，河长 6.79km，目前在涌泉山庄附近右岸已建成 430m 堤防外其余均为自然河道。该河流位于建成区以外区域。

### 2. 重要水库

#### （1）双河口水库

双河口水库位于中江县兴隆镇东北约 3.5km——麻柳河上游的双河口处，坝址位于中江县兴隆镇舒坝村，坝址以上集雨面积 19.8km<sup>2</sup>，坝址以上主河道长 6.3km，平均比降 30.5%，地理坐标在东经 104°32′~104°34′，北纬 30°54′~30°57′之间。水库除拦蓄坝址以上径流外，主要由都江堰的人民渠七期主干渠供水充蓄。

双河口水库洪水情况校核洪水位 524.42m，设计洪水位 522.62m，正常蓄水位 520.00m，死水位 493.50m，对应总库容 1954 万  $m^3$ ，正常蓄水位库容 1488 万  $m^3$ ，兴利库容 1440 万  $m^3$ ，死库容 48 万  $m^3$ ，校核洪水位对应下泄流量 44.2 $m^3/s$ ，设计洪水位对应下泄流量 22.8 $m^3/s$ 。复核设计灌溉面积 9.4 万亩，人饮供水量 1123.07 万  $m^3/a$ 。

### （2）黄鹿水库

黄鹿水库位于中江县黄鹿镇阁楼村境内永太河上游栗子沟牯牛湾，是都江堰人民渠六期工程下段的一个中型围蓄水库。水库集水面积为 2.32 $km^2$ ，主河长度为 2.52km，河道平均比降为 6.57%。水库距县城 30.1km，地理位置为东经 104°42'2"、北纬 31°14'15"，有公路直达管理所、大坝、副坝左、右岸坝肩，交通条件较好，水库设计总库容 2350 万  $m^3$ ，兴利库容 1100 万  $m^3$ ，是人民渠六期灌区内的一座以灌溉为主、兼有乡镇及农村人畜用水的综合性水利工程。水库实际控灌面积 16.2 万亩，包括中江县境内的黄鹿、双凤、永太、于松等 14 个乡镇，139 个村社，占中江县六期工程总灌面积的 80%以上。枢纽主要建筑物包括：一座主坝，三座副坝，二条引水隧洞，一条引水放空隧洞，一条引水渠，以及人民渠六期干渠节制分水闸等几部分。

黄鹿水库设计洪水标准为 50 年一遇（ $P=2\%$ ），校核洪水标准为 1000 年一遇（ $P=0.1\%$ ）。正常库容 2260 万  $m^3$ ，校核洪水位 505.57m。

### （3）凯江湖水库

凯江湖水库位于涪江支流凯江中游，坝址位于中江县南华镇前锋村，属县城规划区范围之内，距县城中心约 2.0km，控制凯江流域面积 1777 $km^2$ ，多年平

均来水量 8.07 亿  $m^3$ ，是一座农业灌溉、乡村供水、改善中江县城水生态环境等综合利用的小型水利工程。

凯江湖水库正常蓄水位 418.2m，对应库容 347 万  $m^3$ ，最低工作水位 412.2m，对应库容 55 万  $m^3$ ，校核洪水位 416.87m，对应库容 265.5 万  $m^3$ ，水库灌区为原猫儿嘴石河堰灌区，配套有南临支渠长 15km，灌溉中江县南华、回龙、悦来等三个镇的 18 个村，设计灌溉面积 2.5107 万亩。

### （4）鹰嘴岩水库

鹰嘴岩水库位于涪江支流凯江中游上，坝址位于中江县的鹰嘴岩石河堰下游约 200m 左右，距县城约 3.5km，控制流域面积 1335 $km^2$ 。坝址上游约 5.6km 处有支流永太河于左岸汇入凯江。坝址下游约 5.4km 处有支流余家河于右岸汇入凯江。

鹰嘴岩水库正常蓄水位 428.5m，对应库容 187 万  $m^3$ ，相应防洪标准为 50 年一遇（ $P=2\%$ ），100 年一遇（ $P=1\%$ ）洪水校核。

## （六）城市下垫面情况

下垫面系指地表各类覆盖物的组成。影响城区水循环过程下垫面要素主要包括地质、地貌、植被和人为建筑物等四大类。根据《海绵城市建设技术指南》中提出的各种地面的雨量径流系数以及《室外排水设计标准》（GB50014-2021）对不同地面径流系数的选用表，拟定中江屋顶、绿地、路面、广场、裸地等现状用地综合雨量径流系数，结合中江县城现状用地，分析了中江县城现状综合径流系数，得到县城开发边界现状用地的综合径流系数约为 0.63。

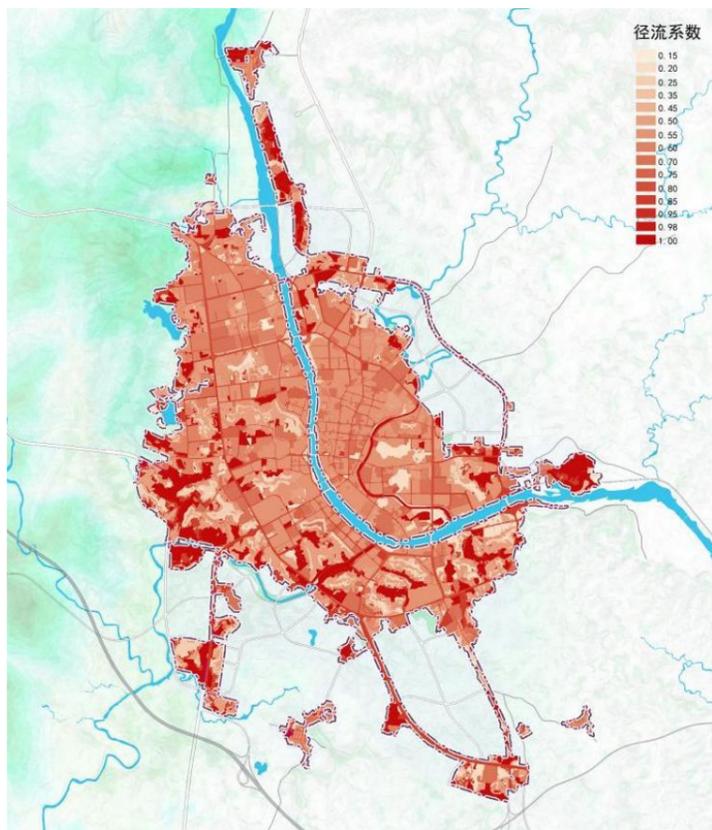


图 1-11 县城区域现状下垫面综合径流系数评估图

## 六、存在的主要问题

### （一）水生态方面

#### 1.水生态系统保护力度有待加强

生态系统受到破坏是中江县水生态问题的一个重要方面，主要表现在河流的生命健康受到威胁。随着河道外取水量的日益增加，河流基流减少、水质不稳定，出现地面水体中原有的鱼类大量减少，部分物种灭绝等问题。县城区域内的水系由于来水不稳定，水生态环境受到影响，水生生物存在减少趋势。

#### 2.部分河道生态基流未充分保障

凯江流域水资源时空分布不均，缺少骨干调蓄水利工程。干流年内径流主要集中在汛期 6~9 月，枯期径流小，如小东河流域属全省径流低值区，枯期经

常出现断流现象。同时，已有水利设施下泄流量监管有待加强，如龙家咀水闸一定程度上影响了枯期下游河道生态基流，应考虑人工湿地建设并结合雨水资源化利用与再生水利用，强化湿地生态功能，为河道进行补水。

#### 3.绿色空间保护力度不足，内河驳岸硬化

县域区域部分空间过度开发，绿色空间保护力度不足，导致生态空间被压缩，水生生物的生存空间受到限制。

县城各河流堤岸现状情况复杂多样，由于历史原因和规划不当，部分岸线的土地利用方式存在不合理之处。老城区部分岸线采用了垂直挡墙设计，这导致生态性、亲水性不足，景观效果不佳，同时也限制了水体的生态自净功能；新建区域河堤植被的层次相对单一，腹地空间预留不足，这影响了碧道系统的连贯性，限制了滨水空间的价值释放。亟待结合“三江六岸”整体打造，全面提升生态岸线比例。



图 1-12 中江县城部分岸线生态性不足

### （二）水环境方面

随着中江县工业化、城镇化进程加快及农产品需求量上升，新增环境污染物的产生量和排放量维持在一个较高水平，尤其是农药、化肥不合理使用以及

农药、农膜废弃物无害化处理和资源化利用不足而产生的农业面源污染，加大了对空气、土壤、水源的环境压力。

#### 1. 县域尺度农业面源污染较为突出

农业面源污染是中江县水生态面临的一个重要问题。农业生产中使用的化肥、农药等化学物质，在降雨或灌溉过程中容易流失到水体中，造成水体的污染。针对面广量大的农业面源污染，农村现有的垃圾收集处理方面的基础设施短板明显，公共服务尚未完全到位。农村垃圾池管护不到位，垃圾池破损后短期难以修复或新建，垃圾清运能力不足；农药农膜废弃物随意丢弃，存在面源污染风险。

农村地区生活污水、生产污水等形成的黑臭水体治理有待进一步加强，污水长期堆积形成臭水沟（沟），遇暴雨洪涝时，雨水量超过载体承载量后，雨水与污水混流，漫流进土壤，极易造成土壤污染，存在造成面源污染的隐患。

#### 2. 城市污水收集设施仍存短板

县城内近年来通过“四溪”治理，已基本消除黑臭水体，小东河等城市内河水质提升明显，但市政排水管网仍存在短板。根据管网普查资料分析，中江县建成区共存在市政管网雨污错混接 150 处，主要集中在菊花大道、栖妙东巷、一环路西段、西江南路等路段，错接管径分布在 DN200-DN1000。根据现状问题分析，管网错混接类型主要为雨水错接进入污水系统，达 139 处。根据中江县雨污水管道检测结果分析，中江县中心城区共检测 146 条道路，8144 条管段存在缺陷，共发现缺陷 19494 处。其中污水管道有 3333 段存在缺陷，共发现缺陷 9668 处；合流管道有 1736 段存在缺陷，共发现缺陷 3523 处。

较为突出的雨污错混接问题以及管网缺陷，导致污水系统受“外水”入侵严重，末端污水处理设施进水浓度低，并在汛期时设施与管网均容易超负荷运行，出现污水溢流的情况。2022 年中江县城市污水处理厂进水 BOD<sub>5</sub> 平均浓度 76.5mg/L，与国、省相关目标要求还有一定差距。

### （三）水安全方面

#### 1. 防洪

中江县凯江流域洪灾频繁，根据 1981~2020 年 40 年洪灾损失记录，发生洪涝灾害的年数为 14 年，洪灾发生频率为 35%；在 14 个受灾年份中总计遭受洪灾 21 次，年内遭受 1 次洪涝灾害为 10 年，遭受多次（2 次以上）洪灾为 4 年；洪灾发生均是由中江县或者凯江上游安县安州区和罗江区短时间暴雨造成。防洪设施主要存在以下问题：

##### （1）部分已建堤防受洪水侵蚀强度大，存在安全隐患

中江县凯江上游地处鹿头山暴雨区，暴雨强度大，洪水峰高量大，防洪体系尚未形成，对中下游而言，超标洪水频繁发生，加之堤防本身存在不利安全隐患，堤毁、成灾时常发生。多年来河道受洪水冲刷和人为因素，凯江铜山橡胶坝河段左岸部分已建防洪堤堤脚外露亟需整治，有的河段堤防迎水面采用砌石，且不规整，抗冲能力弱，同时施工质量较差，工程老化，防洪标准偏低，这类堤段防洪标准难以达到设计标准。

##### （2）人为活动导致河道行洪能力减小

凯江中江县段河段在长久的自然演变中形成了现状较为稳定的河床。近年来，随着地区社会经济发展，一些人为地侵占河道的建筑物在一定程度上减小了

部分河道的行洪能力，在遭遇洪水时，势必抬高汛期洪水位，加重沿江两岸的防洪压力和负担。

### （3）城市防洪体系尚不完善

中江县城区洪涝灾害主要受上游暴雨的影响，造成凯江及其支流的洪水。中江城区河段虽然已建堤防工程使部分城区的防洪能力得以提高，但是其防洪体系并不十分健全，干、支流频繁的洪水，易使未设防的低洼地带淹没受灾，若再加上区间暴雨形成的内涝影响，腹背受灾，造成巨大的经济损失

目前，中江县城区段小东河上从东江五桥到凯江汇口，左右岸均有已成防洪堤，防洪标准基本满足 50 年一遇，东江一桥（二环路桥）—东江五桥河段为自然河道，长 3.45km，未修建堤防，该段河道属于规划的中江县中心城区范围内，现状防洪标准较低，发生洪水时容易漫堤，洪水顺势汇入已建城区范围内，形成内涝。

### （4）凯江上游缺乏控制性工程

凯江上游缺乏调洪削峰的大型水库工程，一遇暴涨的山区洪水便直接进入比降平缓、河床宽浅的平面河段，形成洪灾。

## 2.排涝

频繁的洪灾加之城区排水防涝系统短板，导致中江县城历史上内涝较为频发。例如 2018 年 6 月 24 日至 7 月 12 日，中江县连续降雨 19 天，降雨量大，持续时间长，覆盖区域广，7 月 7 日至 12 日的降雨过程，中江县城区内涝已超过 10 年一遇标准。经过多年的努力，县城区建设了较为完善的排水管网与城市防洪排涝设施，解决了城市建设用地内大多数易涝地区的排涝问题，历史 12 处内涝积水点基本消除，但距离建设韧性城市目标差距尚远。



图 1-13 2018 年中江县 7.11 洪灾城区内涝

### （1）老城区雨污合流、管径过小

目前老城区仍有大量雨污合流管线，如老城区主要的北塔街—北大街—中市街—上南街—城西路（中江县次干道），该段道路沿线管线均为雨污合流管线，由于城区的扩大，新增城区部分雨水管线也接入了原有雨污管线内，发生暴雨时区域雨水流量大于了管线的承载能力，导致管线排水能力不足，形成内涝。另外，雨污管线均流向污水处理厂，污水处理厂处理能力及排放能力有限，在发生暴雨时，汇流而来的雨水及污水超过了污水处理能力及排放能力，导致管线内雨水堵塞，形成内涝。

### （2）部分新建管线设计尺寸过小，排水能力不足

近年来，随着中江县城市快速发展，城区面积扩大，在凯江以西及一环路以外区域新增了大量城市建筑物，在雨水管网建设时，局部地段管网管径选择过小，导致其排水能力不足，形成内涝。

### （3）低洼地段地势低，排水能力不足

部分段洪水倒灌城市道路建设时大体上根据原有地形进行规划建设，局部地段地势相对较低，中江县主要内涝点中，大部分是由于地势相对较低，管网比降缓，过流能力小而造成的内涝，如中江县凯江湖滨河公寓、中江县凯瑞康城等历史内涝点均属于局部地势低而造成的内涝。另外，部分地势低洼段由于雨水排放口低，当河道内洪水水位过高时，城区内形成倒灌。

### （4）城区周边截排水工程尚不完善

中江县在建设二环路时，沿二环路外侧设置有截排水管沟，汇流后的雨水均排入凯江、小东河、余家河中，目前，除二环路西段（铜山大道）部分雨水管线尚未建设完成外，沿二环路建设的截排水管线已基本完成。二环路西段（铜山大道）以西为山丘，坡降陡，雨水汇集快且量大，是目前该段产生内涝风险的主要原因。

### （5）城区内雨水管线尚不完善

尽管中江县近年来在新城区建设了大量雨水管线，但由于中江县城区面积扩张速度快，新建的雨水管网尚不能满足新城区雨水排放的需求，因此，急需完善城区雨水管网系统。

拦河建筑物阻碍行洪，形成内涝。根据《四川省中江县城市防洪规划报告》（中国水利水电第五工程局有限公司，2015年9月）及《四川省中江县城区河道行洪论证与河势稳定评价报告》（重庆宏源勘测设计有限公司，2017年11月）

的论证，凯江河上的龙家咀水闸蓄水抬高了上游水位，造成龙家咀水闸以上河段堤防防洪标准仅能满足20年一遇防洪需要，当发生洪水时，极易造成漫堤以及排水管网雨水倒灌。另外，小东河上已建城区范围内的两处拦河堰，抬高了河床及水位，造成河道和城区同时发生洪水时雨水管网难以排水的问题。

### （6）雨水篦数量少及设置不合理，排涝能力不足

中江县城区部分雨水篦设置在人行道上，造成行车道雨水不能排出，在行车道内形成积水，且部分管段由于雨水篦数量少问题，尽管雨水管较大，但仍然出现洪水不能及时排除形成内涝的情况。

## （四）水资源方面

### 1.当地水资源总量少

中江县当地水资源总量少，属于重度缺水地区，中江县全县多年平均降水量为758.4mm，降水总量为16.9亿 $m^3$ ，多年平均当地水资源总量为5.51亿 $m^3$ ，人均水资源占有量仅582.4 $m^3$ ，低于德阳市人均水资源量878.3 $m^3$ ，远低于四川省人均水资源3237.3 $m^3$ ，低于全国人均水资源量2239.8 $m^3$ 。虽然水系较为发育，但也是全省的径流低值区，当地水资源较为紧缺。

### 2.水资源时空分布不均

中江县水资源地区分布不均，降水空间分布大体上自西北向东南递减，地表水资源总量分布与降水总量一致。

中江县降水量的年内分配极不均匀，年内降水多集中在7~9月，四季变化幅度显著，具有冬春少雨、夏秋多雨的特点，冬春丰年12月~5月降雨占全年17~24%，而夏秋丰年6月~11月降雨占全年的76~83%。

### 3.工程性缺水

中江县大部分位于都江堰人民渠六七期灌区，是都江堰的尾水丘陵灌区，枯期都江堰有余水才给丘陵区供，因此枯期丘陵区用水主要依靠囤蓄和当地径流解决。都江堰人民渠六七期灌区降雨量时段分布不均匀。灌区用水模式主要是靠第一年囤蓄丰水期水资源，用水方式决定了蓄水设施的重要性，灌区现有18800余处蓄水设施中，大中型水库11座，小型水库180余座，在灌区水管部门的精心管理维护下，都能正常运行，在防汛抗旱中发挥着重要作用，而数量众多、分布广泛的山坪塘、石河堰等微型蓄水设施因多种原因维护管理不到位，导致淤积、渗漏严重，可调节水量非常有限，蓄水保障能力在逐步降低，直接影响丘陵灌区用水工作，工程性缺水明显。

#### 4.供水能力有限

由于久旱少雨和河道施工凯江河蓄水水位不足等因素影响、城区地下水位下降以及县城面积和用水人口的增加，城区地下水位下降，城区取水点已出现无水可取导致供水压力不足情况，目前中江县已采取将双河口水厂、黄鹿第二水厂地表水引入城区的措施，但进入城区管网管径偏小，且为单管输水，若出现维修抢修将无法向城区供水，而城区公共供水管网管径偏小，无法大范围加压供水，导致部分用户尤其是居住在地势较高或高楼层无加压设备设施的用户在用水高峰期出现水压不足或断水的情况。

#### 5.非常规水源利用水平相对较低

中江县污水再生水由政府补贴，缺少再生水市场定价机制，再生水推广利用难度。各种水源、各类用水户及不同时期的用水水价体系存在一定程度的不合理性，不能较好地起到鼓励节约用水、高效用水的经济杠杆作用。中江县目前再生水利用方向主要为回补城市内河景观用水，以保障枯水期生态基流，在

园林绿化浇灌、道路保洁、洗车、冲厕等城市杂用水方面的利用，还有待进一步开发。此外，中江县现状雨水资源化利用设施较少，雨水对自来水部分替代路径还有待探索。

## 第二章 上位及相关规划解读

### 一、中江县国土空间总体规划（2021-2035年）

#### （一）规划概要

##### 1.城市性质

以装备制造、农副食品加工、电子信息为主导的成渝产业生态圈重要节点，具有地域文化魅力的宜居宜业公园城市。

##### 2.国土空间总体格局

结合中江县自然地理特征，落实“三线”成果，县域构建“一心两带，一屏两区”的国土空间开发保护总体格局。

一心，为县城与凯州新城组成的中心城区，统领县域城镇发展，是县域城镇化的核心。两带，分别指加强成都东部新区-中心城区-绵阳市区的区域合作，实现县域内外城镇功能组团的空间联动的成德东部发展带；以及以国道 G350 为纽带，串联县域内部城镇发展的国道 G350 城镇发展带。

一屏，龙泉山城市森林公园生态屏障，以林地保护为基础，构筑县域西部森林屏障，重点突出与成都德阳共建龙泉山城市森林公园。

两区，按照优质高效粮食生产与绿色粮经复合生产功能，并结合各镇特色农产品，划分的两类农业发展片区。中江农业两区建设是保障粮食安全、发展现代高效农业、支撑，天府粮仓建设的重要组成部分。

##### 3.生态修复

###### （1）总体原则与总体目标

践行“山水林田湖草生命共同体”整体保护、系统修复、综合治理理念，坚持“源头消减和控制—过程阻控和连通—受体保护和修复”的原则，重点解决中江县水体和流域水环境污染、地质灾害、水土流失、植被和水生态退化、耕地质量退化、生物多样性降低等重大生态环境问题，使生态环境退化和污染得到有效遏制、生态环境明显改善、生态系统稳定健康发展、生态功能有效提升，为生态建设奠定良好的生态基础。2035年全面提升中江县生态景观服务功能，基本实现生态良性发展。

###### （2）生态修复重点区域

水源涵养与生物多样性保护重点区。采取保育保护、辅助修复、生态重塑相结合的修复策略。重点在龙泉山、继光湖和双河口水库等区域，保护野生动物的生物栖息地，加强生态廊道建设，逐步更替自然保护地范围内的人工林，重建地带性植被。在凯江和鄯江流域开展水土流失综合防治，提高区域水土保持和水源涵养能力。实施停采矿山、废弃矿山生态修复，改善地质环境、恢复地表植被，消除地质灾害隐患。全面加强龙泉山区域生态保护力度，整体提升生态系统质量和稳定性，提高区域水土保持和水源涵养能力，增强生态系统固碳能力。流域综合治理重点区。主要为凯江、鄯江和清溪河流域及其支流。包括回龙镇、东北镇、凯江镇、富兴镇、永太镇、仓山镇、普兴镇、广福镇、联合镇、辑庆镇和兴隆镇。重点加强污染防治、清淤疏浚、湿地保护与生态岸线治理，提升防洪蓄水能力，保障河流生态流量，恢复河流湿地的生物多样性。

城乡人居环境综合整治区。整治人居环境，建设美丽宜居的城镇与乡村。防治地质灾害点 201 处，加强城市蓝网、绿网等景观廊道建设，扩大城市绿地和公园面积，强化垃圾处理，改善城市空气流通，降低城市热岛效应。加快实

施乡村绿化美化、道路水系绿化以及微型公园建设，深入推进实施农村垃圾、污水、厕所“三大革命”，全面改善农村人居环境。

森林质量提升重点区域。在尊重自然、坚持自然恢复为主的前提下，加大龙泉山生态保育区和饮用水源地生态涵养区森林资源保护力度。推进森林质量提升，提高自然生境质量，优化森林结构，提升森林生态系统功能。对自然保护区实行保护，通过落实生态管控红线、扩大斑块面积、降低边缘效应，恢复野生动植物栖息地，提高生态保护功能。重点开展森林抚育、退化修复、生物多样性保护等工程。废弃矿山生态修复重点区域。对自然恢复类废弃矿山进行逐点实地核查和综合评定，将不符合自然恢复条件的废弃矿山，纳入人工修复矿山治理的范围，符合自然恢复条件的矿山，采取封育搁置、保护保育等方式，逐渐恢复生态功能。重点开展地质环境修复、山体修复、水体修复等工程。

水土流失防治重点区域。开展小流域山水林田湖草综合治理，在人口相对集中、坡耕地较多、植被覆盖低的区域，实施配套坡面排蓄、生产道路工程坡改梯工程和陡坡退耕还林，加强农田林网和河流前植被缓冲带建设，减少泥沙进入江河湖库，改善生态环境和提升农业生产条件。对以轻度水土流失为主的疏残幼林，采取封育和自然修复等措施，保护和建设林草植被，提高林草覆盖率和水源涵养林，减少人为破坏。

#### 4.中心城区城市规模

##### （1）人口规模

到2025年，中心城区规划人口为33.5万人，到2035年，按照I型小城市的规模要求，人口控制在50万人以下。中心城区规划人口为49.5万人。

##### （2）城市规模

规划到2025年，人均建设用地为100平方米，建设用地规模为33.5平方千米。2035年，人均建设用地为103平方米，建设用地规模为50.93平方千米。

#### 5.空间结构

##### （1）中心城区空间结构

规划中心城区形成“一心一轴，一带五片区”的空间结构。

“一心”：强化城市中心区，强化老城-政务中心的服务功能，形成城市的公共服务中心。

“一轴”：以一环路-迎宾大道为发展轴，同时延伸一环路至成德南高速出入口，形成经开区-城市中心-成巴高速的城市发展轴。

“一带”：打造凯西产业发展带，利用二环路西段-凯歌大道打造城市产业发展带，布局城市产业功能组团，同时依托凯歌大道与凯州新城形成发展联动。

“五片区”：以综合服务为主导功能的老城区与城南新区；以多元服务文旅为主导的北部城乡融合区；以产城融合发展为主导的高新区与凯州新城。

##### （2）绿地空间结构

县城规划形成“三江六岸、多廊多点”的绿地与开敞空间结构。三江六岸：指由凯江、小东河及余家河形成的中心城区的滨河景观带，是中心城区最重要的公共绿地景观带，其中凯江是城市建设的主要脉络，最具连续性和完整性的城市生态休闲空间；小东河是城市公共设施和公共活动主要承载空间，是市民休闲活动最集中的场所；余家河是未来城市向西南拓展，连接城市与山水田园的纽带。多廊：以西山、栖妙山等山体为主干，结合堰渠水系、主要道路构筑多条山水绿廊，实现引绿入城。多点：打造多个郊野公园、城市公园、社区公园、开敞空间等多种类型的节点。

## 6. 公园绿地

规划公园绿地为 397.26 公顷，占总建设用地 7.80%，人均公园绿地面积 8.03 平方米。

规划至 2035 年，中心城区内的绿地与开敞空间用地面积为 502.06 公顷，占总建设用地的 9.86%，人均绿地与开敞空间用地面积 10.14 平方米。公园绿地、广场步行 5 分钟覆盖率达到 80%。

## 7. 中心城区给水排水设施

### （1）供水工程

#### 1) 给水设施规划

规划新建黄鹿第三水厂供水规模 9 万立方米/日，规划设施用地 5.98 公顷；规划扩建双河口水厂供水规模 8 万立方米/日，规划设施用地 10.40 公顷；规划保留现状县自来水厂供水规模 1 万立方米/日，现状设施用地 0.42 公顷；规划保留现状黄鹿第二水厂供水规模 3 万立方米/日，现状设施用地 1.90 公顷；规划保留现状继光水厂供水规模 2 万立方米/日，现状设施用地 1.07 公顷。规划新增供水规模 15 万立方米/日，至 2035 年中心城区供水设施总规模达到 23 万立方米/日。规划关停南华自来水厂，规划中心城区七个小泵站计划在黄鹿二、三水厂正式向县城供水后进行关闭，保留现状继光水厂作为黄鹿三水厂的供水加压站。

#### 2) 给水管网规划

考虑与现状管网衔接及供水需求，改造县城区部分老旧管网以满足城市给水需求，规划改造管道 DN150-DN800（对影响水质的老旧管材及管网瓶颈管段进行改造）。规划采用 DN600、DN1200 给水管从黄鹿第 2 水厂引水至中心城区，

其余道路规划给水管径 DN300-DN800。同时，根据县城南片区规划情况延伸城市给水管网，并与凯州新城管网连接，形成环状管网达到统筹调度水资源的目

的。

给水管沿线设置室外消火栓，消火栓的布置按交叉口优先设置，道路沿线按不超过 120 米范围和结合用水预留的原则统一考虑。严格按照国家有关给水管道建设规范，高质量、高标准建设规划区安全给水管网系统，同时不断完善管网系统的安全运行管理，确保不间断向规划区用户供水。

### （2）排水工程

#### 1) 污水量预测

规划 2035 年中心城区城镇污水处理率达到 100%，城镇污水管网覆盖率达到 95%以上。预测 2035 年中心城区平均日污水量为 13.94 万立方米/日。

#### 2) 污水处理厂规划

规划扩建中江县猫儿嘴城市生活污水处理厂处理规模 7 万立方米/日，规划设施用地 3.74 公顷；规划扩建中江县经开区污水处理厂处理规模 7 万立方米/日，规划设施用地 5.0 公顷；规划扩建中江县兴隆镇污水处理厂处理规模 3 万立方米/日，规划设施用地 4.42 公顷；规划扩建中江县辑庆镇污水处理厂处理规模 3 万立方米/日，规划设施用地 3.42 公顷。出水执行《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》。规划 2035 年中心城区的污水处理总规模达到 20 万立方米/日。

#### 3) 污水处理厂规划

规划扩建中江县猫儿嘴城市生活污水处理厂处理规模 7 万立方米/日，规划设施用地 3.74 公顷；规划扩建中江县经开区污水处理厂处理规模 7 万立方米/日，规划设施用地 5.0 公顷；规划扩建中江县兴隆镇污水处理厂处理规模 3 万立方米

/日，规划设施用地 4.42 公顷；规划扩建中江县辑庆镇污水处理厂处理规模 3 万立方米/日，规划设施用地 3.42 公顷。出水执行《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》。规划 2035 年中心城区的污水处理总规模达到 20 万立方米/日。

#### 4) 污水管网规划

规划保留中心城区现状污水管道，充分考虑新建管网与现状的衔接关系，排水方式以自流为主，管径通过计算确定并适当预留一定余量。管道坡度充分与道路坡度结合，最大设计充满度 0.55-0.75。

#### 5) 雨水系统规划

近期充分利用现有排水设施，确保在设计重现期内，排水畅通，不积水。远期积极推行雨水调蓄设施和雨水转运通道，变排为蓄，合理开发和利用水资源，为中江县县城的水资源可持续利用和发展提供有力保障。雨水管道沿市政道路布置，管渠设计重现期，一般地区按 2-5 年一遇，重要地区按 5-10 年一遇设计，非中心城区按 2-3 年一遇设计，地下通道和下沉式广场按 20 年一遇设计。

#### 6) 雨水管网规划

雨水排放系统采用道路雨水管网结合道路边沟方式进行布置，以分散式就近排放为原则，尽可能顺坡排水，合理将区内雨水排至河涌或市政雨水管道。雨水管道起点高程应满足覆土 1.8 米的要求，为其它管道的穿越创造条件。

规划将现状合流制排水管改造为雨水管，道路红线宽度 40 米及 40 米以上的道路双侧布置雨水管，其他道路单侧布置雨水管。

#### 7) 低冲击开发策略

根据《室外排水设计标准》（GB50014-2021），综合径流系数高于 0.7 的区域应采用渗透、调蓄等措施。结合“海绵城市”低冲击开发策略，具体工程措施

如下：在城市道路、停车场、广场推广使用透水性铺装材料，有效地控制城市不透水地表面积，提高城市透水率；优先利用植草沟、雨水花园、下沉式绿地等“绿色”措施来组织排水，最大限度减少建设排水管道和钢筋混凝土水池的工程量；建设雨水调蓄设施，削减城市雨水径流量，调节下水道、泵站来流，尽量降低对城市排水系统的压力。

### 7.防洪排涝

#### (1) 防洪标准

凯江、小东河、余家河中心城区段防洪标准按 50 年一遇设防，其他河道按照 20 年一遇标准设防。

#### (2) 防洪措施

完善中江县城区和规划重点发展的新城区所在河流重点河段的防洪工程建设；结合防洪工程建设，充分利用当地建材，有计划地进行砂石开采，按规划对河道进行清障疏浚；完成规划城区内大排水系统和小排水系统，完成排水、排涝涵闸建设，使之与城市主要排水管网建设相结合，全面提供城市的综合防洪能力。

#### (3) 排涝标准

城镇建设区排涝标准采用 20 年一遇 24 小时暴雨不成灾，农业区排涝标准采用 10 年一遇 24 小时暴雨不成灾。

#### (4) 排涝措施

对城市实行雨、污分流制排放，对生产、生活污水经处理后按总量控制达标排放；排洪排涝工程应紧密结合保护区的地形地势，高水高排，低水低排，合理布局，因势利导，分区排水；尽量利用防护区内现有排水系统，对不合理

的排水设施进行必要的更新改造，充分发挥其作用；排涝闸、涵洞工程布置应与堤防工程布置相结合，分区规划排涝设施，采用自排与抽排相结合，永久工程与临时措施相结合；新建城区内任何工程均不能侵占现有的排水通道，若遇特殊情况，在符合城区防洪排涝规划原则下，必须取得水行政主管部门的意见后方可实施。

## （二）规划解读

中江县海绵城市建设专项规划编制在国土空间规划上进行编制，在新的空间规划体系背景下，海绵城市建设专项规划的思路、海绵城市规划中与城乡规划相关的内容必须结合国土空间规划的内容与要求作出相应的调整与改变，并按照相关要求将规划成果叠加到国土空间规划“一张图”，保障海绵城市建设的系统性和连续性。

海绵城市规划应结合国土空间规划中城市自然本底条件及下一步发展规划，识别城市水资源、水环境、水生态、水安全等方面存在的问题及海绵城市建设需求，确定海绵城市建设目标，提出海绵城市建设的指标体系。规划应根据国土空间规划中制定的空间格局提出海绵城市的自然生态空间格局，划定海绵城市建设分区，明确保护与修复要求。根据国土空间规划中提出的从源头削减、过程控制、末端治理三个方面控制降雨径流的要求，将雨水年径流总量控制率目标进行分解，并提出管控要求。终实现“小雨不积水、大雨不内涝、水体不黑臭、热岛有缓解”的海绵城市建设要按照源头减排、过程控制、系统治理的思路，提出规划措施和相关专项规划衔接的建议。

## 二、中江县中心城区排水规划（2012-2030）

### （一）规划概要

#### 1.规划目标

《中江县中心城区排水专项规划》以雨污水有序合理处理排放为核心，按照统一规划、分期实施的基本原则，对规划区内污水处理设施进行合理布局和优化配置，对区内的排水管道进行复核和规划，构建与区内国民经济发展水平相一致、城市总体规划目标相符的完善排水系统，满足城市建设发展需求，实现水资源的有效利用，确保中江县城市建设的科学发展。

具体分项目标如下：

（1）解决现状排水系统存在的问题，建立完善的城市排水设施体系。

通过对现状排水设施进行深入调查分析，针对现状设施存在的问题进行合理的调整与完善，确立中江县中心城区排水系统的排水模式。

（2）改善城市排水水质，提高人民生活质量。

根据国家颁布的污水排放标准，通过污水处理设施的改造升级，设施规模的扩大，改善城市排水水质，确保水质达标，从而提升环境质量。

（3）确立中江县中心城区排水行业发展方向，切实指导排水设施建设，使城市排水满足社会经济的发展需求。

中江县中心城区建设已经进入快速发展的时期，这对排水设施的建设和改造提出了新的机遇和需求；也就要求本规划注重科学性、前瞻性、适应性和操作灵活性，力求能切实指导下阶段排水管道建设和扩建改造，满足当地社会发展的需要。

#### 2.排水体制及排放标准

（1）城区排水体制

旧城区近期现状仍为截留式合流制，远期逐步改造实现雨污分流制。新建区排水体制为雨污分流制。

## （2）污水排放标准

规划范围内排水系统所接纳的污水，必须按照国家颁布的《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的三级标准（排入城镇下水管道并进入二级污水处理厂进行生物处理的污水）执行，对超标的工业污水，在有关部门的监督下，依据国家有关的行业排放标准，经过必要的预处理达到标准后，方能排入城市污水管道系统。

## 3.排水量预测

城市污水排放系数应根据城市综合生活用水量和工业用水量之和占城市供水总量的比例确定。本次规划取值为 0.8。

城市综合生活污水排放系数应根据城市规划的居住水平、给水排水设施完善程度与城市排水设施规划普及率，结合第三产业产值在国内生产总值中的比重确定。根据中江县中心城区的具体情况本次规划取值为 0.8。

城市工业废水排放系数应根据城市的工业结构和生产设备、工艺先进程度及城市排水设施普及率确定。根据中江县中心城区的具体情况本次规划取值为 0.8。

中心城区污水均通过沿河截污干管收集进入污水处理厂，随着截污干管的完善，中心城区污水收集率取 0.8。污水处理率 2015 年达到 85%，2020 年达到 90%。

## 4.污水处理厂规划

### （1）污水处理厂布局规划

根据排水量预测结果及现状污水处理厂布局情况，本次规划现状保留扩建污水处理厂 1 座，污水处理能力满足远期 6.5 万立方米/日的要求。

### （2）污水处理厂用地规划

本次规划中江县中心城区污水处理厂扩建后总用地面积 6.6 公顷，用地指标均满足《城市生活垃圾处理和排水与给水处理工程项目建设用地指标》（建标〔2005〕157 号文）要求。

### （3）接纳水体及排放水质

规划区内一座污水处理厂，根据污水处理厂选择位置，污水经二级生物处理后就近排放。污水就近排放的水体为凯江。

按照《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中有关规定，规划污水处理厂的尾水排入Ⅲ类水体的可执行一级排放标准，排入Ⅳ类、Ⅴ类水体的，可执行二级排放标准，但考虑到部分水体流量小、流速低、稀释率低、污水排水集中等因素，污水处理厂的尾水排放标准建议由环境影响评价来确定。

## 5.排水管道规划

### （1）雨水管道规划布置

老城区雨污水合流排水管道，通过城市市政改造建设，逐步实现雨污水分流排放。新建城区市政雨水管道沿市政道路铺设，管道布置于机动车道下。与道路同坡。经计算，为防止泥沙等堵塞管道适当放大管径，雨水管最小管径取 DN500。

雨水管道最小覆土 1.5 米。

### （2）污水管道规划布置

老城区雨污水合流排水管道，通过城市市政改造建设，逐步实现雨污水分流排放。新建城区市政污水管道沿市政道路铺设，管道布置于机动车道下。与道路同坡。

在设计充满度下，污水管道的设计最高流速为 5.0m/s，最低流速为 0.6m/s。为防止杂质堵塞管道，适当放大管径，污水管道最小管径采用 DN400。

污水管道最小覆土 2.5 米。

## （二）规划解读

由于《中江县中心城区排水规划（2012-2030）》编制时，城市低开发影响理念和海绵城市建设理念尚未全面推广，因此《中江县中心城区排水规划（2012-2030）》未融入海绵城市理念、低开发影响理念，亟待根据国土空间总体规划及最新海绵城市要求进行修编。为快速推进海绵城市建设，本海绵城市建设专项规划将对中江县排水防涝规划的修编提供基础，并提出相应的编制要求。

## 三、中江县水资源综合规划

### （一）规划概要

#### 1. 规划目标

总体目标：以保障水资源可持续利用为主线，以满足经济社会发展和改善环境、维系生态平衡为根本出发点，以保障饮水安全、粮食安全、城市供水安全和生态安全为重点，逐步建立与全面建成小康社会相适应的流域和区域水资源合理配置格局，促进水资源与经济社会和生态环境的协调发展。

至 2030 年，中江县万元工业增加值用水量降低到 35m<sup>3</sup>，比 2020 年降低

42.6%，农田灌溉用水有效利用系数提高到 0.58 左右；所有功能区达到规划功能目标，污染物入河量全部控制在功能区纳污能力范围内，基本解决湖库富营养化问题，水环境呈良性发展。保持生态环境健康发展状态。建成流域和区域水资源合理配置和高效利用保障体系，满足人民生活水平提高、经济社会发展、粮食安全保障和生态环境保护的用水需求。

### 2. 规划任务

#### （1）建立科学用水模式

##### 1) 转变用水方式，控制用水总量

按照强化节水的用水模式，控制用水总量的过度增长；转变经济增长方式和用水方式，促进产业结构的调整和城镇、工业布局的优化，降低经济社会发展对水资源的消耗。按照提高水资源利用效率的要求，严格用水定额，控制不合理的需求，通过节水减少排污量，保护水环境。

各行政区域以及用水行业均要核定用水定额和用水总量，严格控制用水量的增长速度。

##### 2) 提高水资源利用效率和效益

加大对现有水资源利用设施的配套与节水改造，推广使用高效用水设施和高效用水技术，逐步建立设施齐备、配套完善、调控自如、用水高效的水资源高效利用工程保障和技术保障体系，提高水资源的利用效率和效益。实行经济合理的节水定额，用水水平达到同类地区国内较先进水平。

##### 3) 建设节水型农业、节水型工业和节水型服务业

农业节水要以提高灌溉水利用系数为核心，结合社会主义新农村建设，加强灌区配套与节水改造，调整农业种植结构；要加快高效输配水工程等节水基

基础设施建设，对现有大中型灌区进行续建配套和节水改造，积极推广和普及田间节水技术，优先在粮食主产区、严重缺水地区以及生态脆弱地区进行节水改造。工业节水要通过控制区域用水总量和严格定额管理、取水许可审批、用水与节水计划考核等加强工业用水和节水的管理。通过改造用水工艺和技术，提高工业用水的重复利用率，降低单位产品取水量；新建企业严格实行高标准节水，现有企业要结合技术改造对系统用水全过程进行改造，淘汰落后的用水设施。重点抓好高用水行业的节水工作。

城市节水要加强供水管网改造、减少跑冒滴漏，加大污水处理力度，提高再生水利用程度，减少对水资源的消耗；生活节水要以宾馆、饭店、医院等用水量较多的相关行业为重点，加快节水型服务业建设。

## （2）制定水资源配置方案

### 1）完善水资源配置格局

根据各地的水资源承载能力，合理规划，加强水资源调蓄和配置工程建设，通过跨流域、跨区域的水资源配置，增加水资源的时空调控能力，提高各县区及中江县水资源整体承载能力，缓解重点缺水地区的水资源供需矛盾。优化供水结构，合理调配水资源，形成地表水与地下水、本地水与外调水、新鲜水与再生水联合调配，蓄引提、大中小相结合的水资源供水网络，完善流域和区域水资源配置格局，建立水资源配置合理、调度运行自如、安全保障程度高、抗御干旱能力强、生态环境友好的水资源合理配置格局和城乡安全供水保障体系，保障经济社会可持续发展对水资源的合理需求。

### 2）保障重点领域和地区供水安全

在节约用水的前提下，合理调配水源，改造和扩建现有水源地，科学规划

新建水源地，提高供水能力，保障城乡饮水安全；在已有灌区大力加强节水配套改造、提高农业用水效率和效益的基础上，在水土资源较匹配的地区适度发展灌溉面积，为粮食安全提供水资源保障；在流域和区域水资源合理配置的基础上，合理调配区域水资源和城市供水水源，重点保障城市供水安全，缓解水资源供需矛盾突出地区的缺水状况。

### 3）提高水资源应急调配能力

加强对水源的涵养，加快应急备用水源建设，推进城市和重要经济区双水源和多水源建设，加强水源地之间和供水系统之间的联网和联合调配。制定特枯水和连续枯水年等紧急情况下供水量分配方案和水量调度预案以及重要水库与供水工程应急供水调度预案等，建立健全从水源地到供水末端全过程的供水安全监测体系，制定和完善应急供水预案，提高特枯水年、连续枯水年以及突发事件的应对能力，保障正常社会秩序。

## （3）加强水资源保护

### 1）实行污染物入河总量控制

以保障饮用水安全、恢复和保护水体功能、改善水环境为前提，根据各水功能区的保护目标要求核定水域纳污能力，提出污染物入河限制排放总量意见。对超过入河总量控制目标的地区要限期压减，取缔饮用水水源保护区内的排污口，综合整治入河排污口。逐步建立以水源地保护为重点，以水功能区为基础的水资源保护制度，形成水资源消耗少、废污水排放量少、污染物入河总量控制、入河排污口有效监管、水质动态监测、跨市界河流断面水质考核、超标预警预报的水资源保护体系。

### 2）加强点污染源和非点污染源的治理与控制

通过多部门协作，加大水污染治理力度。工业企业废污水全部实现达标排放，加快城镇污水管网和处理设施建设，提高污水处理程度和处理水平，减少废污水和污染物的排放量；加强对重要水源地和调水工程沿线水污染防治和水资源保护的力度。同时，要通过提高城镇垃圾和畜禽养殖污染物的收集处理水平与程度，采取有利于生态环境保护的土地利用方式和农业耕作方式，科学使用化肥、农药，农村生态环境综合整治，封山育林、涵养水源，水土流失防治等流域综合治理措施，逐步控制非点源污染负荷、减少非点源污染物入河量。

### 3) 完善水功能区监控体系

完善城乡饮用水水源地水质监测和安全评价体系，逐步增加常规监测项目和开展有毒有机污染物定期监测；完善突发性饮用水安全事件的预警预报体系和应急预案；加强市界断面、重点控制断面和重点排污口的水质监测设施和监测网络建设，逐步完善水功能区监控监测体系，全面提高水污染突发事件应急能力。

### (4) 修复和保护水生态

#### 1) 合理安排生态用水、维护河流健康

根据县内河流的水资源条件和生态保护的要求，确定维护河流健康和改善人居环境的生态需水量，合理配置河道内生态用水，保障河道内基本的生态用水要求。对生态环境脆弱地区和水资源开发利用程度已接近或超过可利用量的地区要按照“保护优先、有限开发、有序开发”的原则，严格以水资源可利用量控制水资源开发利用程度。

在积极调整产业结构，充分挖掘本地水资源潜力的基础上，实施必要的调水工程，统筹配置区域水资源，在保障供水安全的同时，逐步退还挤占的生态

环境用水，逐步修复河湖湿地水生态。建立河湖生态环境用水保障和补偿机制，维护河流健康；水资源丰沛地区和水资源利用程度较低的地区，要按照节水减排的要求控制河道外用水需求，

发挥水资源的多种功能，通过水资源调控措施，优化中江县控制性工程调度运行模式，改善河湖枯水年和枯水季节的生态用水状况。

#### 2) 水资源统一管理

水量水质统一管理对抑制水资源不合理需求、实现水资源合理配置、退还被挤占的生态环境用水量、确保河道不断流发挥的作用重大。

为实现中江县水资源的可持续利用，促进中江县水资源的优化配置，提高利用效率；正确处理上下游、左右岸、地区之间、部门之间的关系；统筹协调各地区经济社会发展与河流断面生态需水；全县水量调度将从单一工程水量统一管理扩大到水量水质统一管理，从地表水统一调度扩大到地表水和地下水联合调度。

### (5) 加强水资源综合管理

#### 1) 建立以水功能区为基础的水资源保护制度

制订水功能区管理条例，以主要江河水功能区为单元，根据水功能区纳污能力控制污染物入河总量；加强对入河排污口的登记、审批和监督管理，实行入河排污总量控制；制定重大水污染事件应急预案；合理划定城市饮用水水源地的保护范围，加强对饮用水水源地的保护和安全监督管理。

#### 2) 逐步建立水生态保护制度

根据水资源承载能力，合理确定主要河流生态用水标准、控制指标及地下水系统的生态控制指标，在水资源配置中统筹协调人与自然用水，建立生态用

水保障机制和生态补偿机制，发挥水资源的多种功能，维护河流健康。

### 3) 建立健全流域管理与区域管理相结合的水资源管理体制

建立健全区域水资源可持续利用协调机制，完善流域与区域相结合的水资源管理体制，合理划分流域管理与区域管理的职责范围和事权，建立适应社会主义市场经济要求的集中统一、依法行政、具有权威的水资源管理体制，探索建立中江县科学决策民主管理水资源的机制，加强对全县水资源统一规划、统一调配和综合管理。

## （二）规划解读

《中江县水资源综合规划》是在《总体规划》的指导下编制的，对中江县的水资源配置和水资源可持续利用进行了详细的规划，并对水生态、水环境存在的问题提出解决方案。本次海绵城市建设专项规划将在此基础上结合海绵城市理念针对中江县水资源可持续利用进行进一步的补充规划，并在对水生态、水环境方面的规划中结合该规划中提出的相关措施。

## 四、中江县“十四五”城市防洪规划

### （一）规划概要

#### 1. 规划目标

完善凯江、小东河、余家河城区段堤防工程建设，形成较为完善的防洪体系。

凯江县城段防洪标准为 50 年一遇，凯江湖水库下游段防洪标准采用 50 年，小东河防洪标准采用 50 年一遇，余家河防洪标准 50 年一遇，柳林沟防洪标准 20 年一遇，排涝标准为 10 年一遇

#### 2. 防洪标准

根据国家《防洪标准》（GB50201-2014）和已审批通过的《四川省凯江干流德阳段防洪规划报告》的规定，确定凯江中江县城河段、城区内的小东河、余家河等河段防洪标准为 50 年一遇，柳林沟防洪标准为 20 年一遇。

#### 3. 防洪工程规划

##### （1）凯江干流防洪工程规划

##### 1) 中江县城凯江杰兴大桥段防洪治理工程

杰兴大桥至鹰嘴岩闸坝上游段为城区段，现状河道右岸正在建设凯江河永太镇段堤防。本次拟定于左岸新建堤防 3.68km，设计防洪标准 50 年一遇，采用斜坡式生态堤，堤型与右岸在建堤防形式相同。

2) 凯江湖闸坝下游至新建回龙镇水闸段，以水观音大桥为界，水观音大桥上游为城区段，下游为场镇段，现状河道凯江湖水闸下游左岸至三元桥段将实施凯江河回龙镇段堤防，本次拟定在剩余段两岸新建堤防 9.09km，其中，水观音大桥上游新建堤防 3.62km（左岸 0.85km，右岸 2.77km），设计防洪标准 50 年一遇。采用斜坡式生态堤，堤型与在建堤防形式相同。水观音大桥下游新建堤防 5.47km（左岸 2.48km，右岸 2.99km），设计防洪标准 20 年一遇。采用斜坡式生态堤，堤型与上游堤防形式相同。

##### （2）小东河（东江）防洪工程规划

小东河（当地称东江）由东北蜿蜒进入中江城区，从东江五桥（东风桥）到小东河汇口，小东河左右岸均有已成防洪堤，堤防总长 7924m，其中左岸 3956m，右岸 3968m，防洪标准 50 年一遇，堤防采用下部浆砌条石挡墙，上部斜坡生态堤型。二环路（东江一桥）～东江五桥河段为自然河道，长 5.9km，未修建堤防，

根据《中江县国土空间规划中心城区用地布局规划图》（2019-2035），小东河城区段沿岸全部打造为生态绿地，结合北塔公园景观、东北镇湿地公园，主要满足景观整体要求，“十四五”期间对小东河东江一桥至东江四桥河段进行整治，新建护岸堤总长 11.86km，其中左岸新建 5.92km，右岸新建 5.94km，防洪标准达到 50 年一遇。

### （3）余家河（西江）防洪工程规划

余家河（当地称西江）中江城区段规划河段上起徐家堰，下至凯江汇口处，长约 7.5km，其中西口二环路桥至凯江汇口左右岸均有已成堤防，其中左岸已成堤防 1.50km，右岸已成堤防 1.54km。已成堤防防洪标准 50 年一遇。“十四五”期间规划中江县余家河县城段防洪治理工程新建堤防起于徐家堰，止于二环路余家桥，与已成堤防相接；规划整治河道总长 7.5km，新建护岸堤总长 14.91km，其中左岸长 7.45km，右岸长 7.46km，防洪标准 50 年一遇，规划堤距 50-70m，堤线沿已成自然岸坡布置。

### （4）柳林沟防洪工程规划

柳林沟：位于中江城区北部边缘，自德中路向东汇入凯江，本次规划起于川主庙，止于柳林沟至凯江汇口，已建成堤防 300m，为重力式堤；本次拟对柳林沟未建堤防段进行整治。规划治理河长 1.55km，建设堤防 2.95km，其中左岸长 1.7km，右岸长 1.25km，防洪标准达到 20 年一遇，与凯江干流杰兴段堤防相接，形成封闭的防洪保护圈。

## 3.河道整治

### （1）小东河东江一桥至东江四桥段规划

小东河东江一桥至东江四桥段河段，现有河道地势平缓，比降小，水流不

畅，河道蜿蜒曲折且游荡不定，造成洪水泛滥，严重影响两岸群众生产生活，威胁人民生命财产安全。本次规划结合中江县城市总体发展规划，沿原河道建设防洪堤，对河道按 1/3000 的纵比降清淤，增加河道行洪断面，既兼顾了城市发展需要，又保障了城市防洪安全，节约了土地资源，便于土地利用开发。根据稳定河宽和防洪规划需要，初拟改线段河宽为 45-50m，新建堤防总长约 11.86km，初步拟定堤型为复式生态堤型，并且在北塔寺前和东江四桥外规划两处城市湿地，以改善城市小气候，城市湿地建设具有一定的滞洪作用，对提升城市品位具有积极作用。

### （2）闸坝改造规划

1) “十四五”时期继续完成鹰嘴岩水库、龙家咀闸桥未完成的工作。

2) 堰坝工程：

桩号 K2+464.8 处有一石河堰--牛车堰，现状牛车堰承担了灌溉用水蓄水功能，本次规划对其拆除，选址建闸，可进一步降低该河段的洪水水面线，减少洪涝灾害的发生。

桩号 K4+282.8 处有一石河堰--邓家堰，本次将其拆除，原址建闸，枯期蓄水，汛期放水，减少洪涝灾害的发生。

桩号 K6+295.8 处有一石河堰--葫芦嘴堰，现状葫芦嘴堰承担了灌溉用水蓄水功能，本次规划对其拆除，下游修建望城水库承担灌溉用水蓄水功能，可进一步降低该河段的洪水水面线，减少洪涝灾害的发生。

3) 水闸工程：

现阶段在原邓家堰下游 40 米，桩号 K4+212.8 处新建一座固定卷扬式闸坝拦河挡水闸门，满足河道防洪及农业灌溉要求。水闸设计洪水标准 50 年一遇，

校核洪水标准 100 年一遇。同时实施望城水库，恢复上游农田灌溉用水和城市景观功能。

在凯江湖水库下游约 7.00km 处设回龙镇水闸。水闸设计洪水标准 50 年一遇，校核洪水标准 100 年一遇。

在余家河原水磨堰处新建水磨堰水闸。水闸设计洪水标准 50 年一遇，校核洪水标准 100 年一遇。

#### 4) 水库工程

拟建望城水库位于凯江镇望城桥上游约 435m 处，现状未建有跨河水利建筑或堤防工程。根据城乡规划，该区域筹建水环境综合区，上游下游均规划了景观堤防和水生态项目，该处紧接已规划的堤防项目并且与两岸湿地公园项目相契合，可为湿地公园、附近市政设施、企业以及耕地供水，社会效益显著。

#### 4.排涝规划

依据中江县住房和城乡建设局《中江县中心城区排水专项规划 2012-2030》，城市排涝主要利用现有及规划实施的城区雨水管网，实现雨、污分流，各排水分区就近分别排入凯江、小东河、余家河。老城区雨污水合流排水管道，通过城市市政改造建设，逐步实现雨污水分流排放。

中江县“十四五”城市防洪规划是在《中江县中心城区排水专项规划 2012-2030 年》基础上进行的，主要措施为拟新建穿堤涵洞 44 处。

### （二）规划解读

《中江县“十四五”城市防洪规划》规划对中江县“十四五”期间的防洪和排涝建设起着指导作用，按“先急后缓、先重后轻”的指导思想，对中江县城区和规划重点发展的新城区所在河流重点河段的防洪工程建设和排涝涵闸建设进行规划。

本次海绵城市建设专项规划将在此基础上进行补充规划，使得城市河流水系在满足水安全的基础上进行生态建设。

## 五、控制性详细规划

### （一）中江县中心城区控制性详细规划

#### 1.规划范围

规划范围包括东北片区和城西片区两个区域，规划范围面积共 1060.37 公顷（约 10.60 平方公里）。

东北片区西至凯江东路二段和一环路，东北以二环路为界，南邻凯江北岸，面积共 710.24 公顷（约 7.10 平方公里）。

城西片区西至二环路，北以铜山大道为界，东临凯江西岸，南接金银花北街，面积共 350.13 公顷（约 3.50 平方公里）。

#### 2.发展定位

本规划分别将东北片区及城西片区定位为：

东北片区是以特色商业服务为主导，借助宜人滨水活动空间，打造为生活服务设施完善、文体娱乐设施丰富、居住环境优美的多元化城区。

城西片区是以生活居住为主要功能，依托博物馆、电影院和特色商业街提升娱乐博览功能，打造为具有食、娱、购复合功能的山水宜居城区。

#### 3.规划结构

东北片区规划形成“一河两岸、三心三组团”的空间结构。

一河两岸：小东河生态休闲廊道；

三心：文化休闲中心、商业娱乐中心、体育休闲中心；

三组团：3个综合居住组团。

城西片区规划形成“一心双组团”的空间结构。

一心：娱乐博览中心；

双组团：2个综合居住组团。

#### 4. 绿地系统规划

本规划范围内绿地分为公园绿地、防护绿地和广场用地。东北片区公园绿地 101.85 公顷，防护绿地 24.53 公顷，广场用地 2.73 公顷。城西片区公园绿地 66.87 公顷，防护绿地 4.69 公顷，广场用地 1.98 公顷。

规划构筑点线面结合的绿地系统，东北片区形成一廊三带、三核多斑块，城西片区形成一廊两带、两核多斑块的绿地空间体系。

东北片区一廊是指小东河为中心的生态景观廊，三带是指沿二环路、凯通路和北塔北路-象山路布置的生态景观带，三核是指北塔公园、龟寿山公园和象山-白马山公园，多斑块是指各个街头绿地。

城西片区一廊是指沿凯江布置的生态景观廊，两带是指沿菊花路和二环路布置的生态景观带，两核是指松山公园和栖妙山公园，多斑块是指各个街头绿地。

#### 5. 给水工程规划

城西片区最高日用水量预测为 1.1 万立方米/天，东北片区最高日用水量预测 2.0 万立方米/天，最高日总用水量为 3.1 万立方米/天。

规划范围内近期采用继光水厂、县城自来水公司联合供水；远期主要供水水源为黄鹿第 2 水厂，现状继光水厂关闭作为应急水源及黄鹿第 2 水厂的加压厂。

规划采用 DN600、DN1200 给水管从黄鹿第 2 水厂引水至中心城区，城西片区二环路布置区域性 DN800 给水干管，东北片区二环路布置区域性 DN600-DN800 给水干管，其余道路规划敷设 DN300-DN400 给水管。

#### 6. 污水工程规划

城西片区、东北片区内排水系统建设应采用雨污分流的排水体制，其中已建成区合流制管道逐步改造为分流制管道。城西片区平均日污水量预测为 0.7 万立方米/天，东北片区平均日污水量预测为 1.3 万立方米/天，平均日总污水量为 2.0 万立方米/天。

城西片区污水收集后排放至中江县经开区污水处理厂，中江经开区污水处理厂近期规模为 2.0 万立方米/天，远期根据实际污水处理需求扩容至 5.5 万立方米/天，占地面积 5 公顷；东北片区污水收集后排放至中江县污水处理厂，中江县污水处理厂设计规模为 3.0 万立方米/天，占地面积 2.6 公顷。

充分考虑新建管网与现状的衔接关系，排水方式以自流为主，管径通过计算确定并适当预留一定余量。现状一环路西段 DN1000 污水管以及二环路西二段 DN800 污水管作为城西片区污水主干管，新建污水管最小管径为 DN400；东北片区污水主要通过小东河左侧 DN800 污水管、一环路东段 DN700 污水管及二环路东一段 DN800 污水管收集，其他新建污水管管径为 DN400-DN600。管道坡度充分与道路坡度结合，最大设计充满度 0.55-0.75。

#### 7. 雨水工程规划

城西片区、东北片区内新建雨水管渠设计重现期取 3 年。本次规划区新建雨水管管径为 DN600-DN2200。雨水按重力流方式就近排入凯江、小东河。道路红线宽度 40 米及 40 米以上的道路双侧布置雨水管，其他道路单侧布置雨水

管。

## （二）中江县中心城区西北片区（高新区）局部控制性详细规划

### 1. 规划结构

本次规划形成“两核四带六片多廊”的空间结构：

两核：综合活力服务核心、产业配套服务核心

四带：菊花大道综合服务带、二环路综合发展带、德中快速产业配套服务带、西外环路产业发展带。

六片：北部产业发展片、中部产业发展片、南部产业发展片、中部综合活力发展片、山水生态休闲发展片、南部产业配套服务片。

多廊：多条蓝绿生态廊道。

### 2. 用地规划

规划区总用地面积 1196.64 公顷，其中建设用地面积 1026.40 公顷，占总用地的 85.77%；非建设用地面积 170.24 公顷，占总用地的 14.23%，主要为农林用地和水域，其中水域面积 37.12 公顷，农林用地面积 133.12 公顷。

规划绿地与广场用地面积 187.79 公顷，占城市建设用地的 18.30%，由公园绿地、防护绿地和广场用地构成。其中公园绿地面积 124.07 公顷；防护绿地面积 62.57 公顷；广场用地面积 1.15 公顷。

### 3. 海绵城市建设

#### （1）规划目标

严格控制地块开发对水生态的影响，对雨水的渗透、收集利用和排放、超标准雨水的排放做统一规划。

#### （2）海绵城市控制指标

#### 1) 规划综合径流系数

本规划区新建区综合径流系数控制不超过 0.80。

#### 2) 年径流总量控制率及对应的设计降雨量

根据住建部《海绵城市建设技术指南（试行）》中我国大陆地区年径流总量控制分区，中江县位于 I 区（ $80\% \leq \text{年径流控制率} \leq 85\%$ ），规划区年径流控制率取 80%，设计降雨量参考德阳市的标准，年径流控制率 80% 对应的设计降雨量为 32.0mm。

#### 3) 新建区、建成区及改造区海绵城市控制指标

规划主要控制下沉式绿地率、透水铺装率、初期雨水径流截流量、地块综合径流系数、地块单位面积控制容积、绿色屋顶率等指标。

#### 4) 控制指标计算

透水铺装、绿色屋顶：可通过参与综合径流系数计算的方式确定其规模。

单位面积控制容积： $V=10H\phi$ ，其中 H 为设计降雨量（年径流总量控制率 85% 对应的设计降雨量为 40.0 毫米，年径流总量控制率 80% 对应的设计降雨量为 32.0 毫米）， $\phi$  为规划综合径流系数。

#### 5) 海绵城市规划

规划区的发展建设应结合海绵城市理念，体现生态优先原则，将自然途径与人工措施相结合，尽可能保护规划区原有生态系统。新建区最大限度地保护原有河流、湿地、坑塘等水生态敏感区并结合透水地面、绿色屋顶、下沉式绿地等人工措施，优先收集路面雨水、绿地下渗雨水，分区收集屋面雨水并就近利用，多余径流通过雨水管网排入水体作为生态水的补充，恢复和重建规划区的自然生态。

### （三）中江县城南新区控制性详细规划与城市设计

#### 1.规划结构

城南新区总体规划结构为：“两轴、三带、多中心”。

两轴：城市时空形象轴：以城市文脉、各个功能核心为点轴的综合服务带链接各个核心功能组团，形成连接古城文脉与新城功能核的“时空形象轴线”；城市发展轴：迎宾大道（玄武大道）

三带：以三条江河为的城市生态生活带，联系各个主要的公共空间，串联各个生活片区；

多中心：构建文化展示园、商业休闲芯、商务企业核、生态休闲芯四个功能核心，结合目前已形成的文化博览中心、绿谷博览中心及公共服务中心引领多个功能片区有机发展。

#### 2.绿地系统规划

##### （1）绿地空间结构

规划范围内形成“一核心三廊道多节点”的绿地景观结构。

一核心：为中江生态体育公园绿核，是城南新区的主要的生态休闲绿地；

三廊道：分别为沿凯江与小东河、余家河两岸的凯江生态景观廊道、小东河生态景观廊道与余家河生态景观廊道；

多节点：主要包括多个街头公园及结合小型山体打造的公园。

##### （2）绿地布局规划

规划绿地与广场用地 280.44 公顷，占总建设用地面积的 19.02%。规划范围内绿地分为公园绿地、防护绿地和广场用地，其中公园绿地 243.14 公顷，防护绿地 26.40 公顷，广场用地 10.90 公顷。

#### 3.海绵建设规划

##### （1）年径流总量控制率

城南片区位于《海绵城市建设技术指南-低影响开发雨水系统构建（试行）》年径流总量控制率Ⅱ区，参考年径流总量控制率为  $80\% \leq \alpha \leq 85\%$ 。

##### （2）水环境质量

凯江、小东河、西江作为城区主要水体，执行Ⅲ类水体标准，地下水监测点位水质不低于《地下水质量标准》Ⅲ类标准，或不劣于海绵城市建设前。

##### （3）污水再生利用率

污水再生利用率不低于 20%。

##### （4）雨水资源利用率

综合考虑中江县中心城区年径流总量控制目标的要求，水资源供需、城市防洪和低影响开发改造的空间，规划区雨水资源化利用率 2030 年达到 5%以上。

##### （5）管网漏损控制

按照《海绵城市建设绩效评价与考核指标（试行）》要求，供水管网漏损率不高于 12%。

##### （6）饮用水安全

由于中江县中心城区饮用水水源地属于地下水水源地类型，地下水水质标准不低于《地下水质量标准》Ⅱ类标准，自来水厂出厂水、管网水和龙头水达到《生活饮用水卫生标准》的要求。

### （四）中江县城南新区控制性详细规划与城市设计

#### 1.规划结构

依据规划定位及规划布局构想，结合现状空间构成，规划形成“一核两带三

区”的空间结构。

一核：位于规划范围中心位置，规划以人民政府、中心公园、洋洋百货等设施作为依托，通过城市更新改造，激活周边商业、金融、办公等，引导生活服务功能集聚，形成城市综合服务核心。

两带：分别依托现状凯江和小东河的资源禀赋，形成的凯江滨水景观带和小东河滨水景观带。

三区：规划以小东河、大西街-上东街-下东街为界，将规划范围划分三个功能区，包括以教育、医疗、商业等配套完善的休闲宜居区、以行政、商业、金融、办公为主导功能的综合服务区和以花果山、魁山、玄武山、南塔山等公园为基础的山水宜居区。

## 2. 绿地系统规划

### （1）绿地景观结构

规划范围内形成“两廊五心多点”的绿地景观结构。

两廊：分别为沿凯江与小东河两岸的凯江生态景观廊及小东河生态景观廊；

五心：分别为公园广场绿心、魁山公园绿心、玄武公园绿心、南塔公园绿心和东河公园绿心；

多点：主要包括多个街头公园及结合小型山体打造的公园。

### （2）绿地布局规划

规划绿地与广场用地 70.04 公顷，占总建设用地面积的 12.84%。规划范围内绿地分为公园绿地、防护绿地和广场用地，其中公园绿地 63.29 公顷，防护绿地 3.34 公顷，广场用地 3.41 公顷。

## 3. 海绵城市规划

### （1）规划指标

#### 1) 年径流控制率

根据“总规”和“雨水规划”，结合规划范围内可渗透地面情况，确定区域年径流量控制率目标为 75%。由于规划范围内未开发地区极少，规划针对不同用地确定各地块的年径流总量控制率。各地块通过透水铺装、下沉式绿地、绿色屋顶等低影响开发设施的组合，使地块得到控制的雨水量达到目标值。

规划范围内的雨水控制以入渗为主，收集回用和调蓄为辅。因此区域内以透水铺装、下沉式绿地和绿色屋顶率作为强制性指标控制，其他设施根据年径流总量控制率和调蓄容积目标自行确定。

表 2-1 规划范围远期年径流总量控制率目标

绿地与广场用地	新建项目	不低于 90%
	改扩建项目	不低于 85%
道路用地	新建项目	不低于 70%
	改扩建项目	不低于 60%
除上述两项以外的其他用地	新建项目	不低于 80%
	改扩建项目	不低于 70%

#### 2) 调蓄容积

削减径流峰值以调蓄为主，雨水调蓄设施包括具有调蓄空间的景观水体、雨水收集池、雨水桶、雨水调蓄池等（不包括下沉式绿地）。

表 2-2 雨水调蓄设施建设指标

用地性质	雨水调蓄设施设置条件	雨水调蓄容积
公共管理与公共服务设施用地（A）	单体建筑屋面正投影面积超过 2000m <sup>2</sup>	25m <sup>3</sup> /1000m <sup>2</sup> 不透水面积
居住用地（R）	单体建筑屋面正投影面积超过 3000m <sup>2</sup>	25m <sup>3</sup> /1000m <sup>2</sup> 不透水面积

#### 3) 透水铺装率、下沉式绿地率和绿色屋顶率

透水铺装率：新建项目不低于 50%，改建项目除机动车道以外硬化地面不

低于 30%；新建道路人行道不低于 60%，改建道路人行道不低于 40%。下沉式绿地率：新建项目不低于 50%，改建项目下沉式绿地率不低于 30%。下沉式绿地宜低于周边地面 5-25cm。建筑绿色屋顶率：新建项目不低于 20%。

## （2）低影响开发设施规划

低影响开发设施包括透水地面、绿色屋顶、下沉式绿地等以入渗为主的设施，湿塘、雨水湿地等储存设施，调节塘等调节设施，植草沟等转输设施和植被缓冲带等净化设施。

其他新建及改造地块根据自身需求自行确定，保留地块由于不具备条件，规划进行区域统筹，根据年径流总量控制目标结合周边绿地统一设置。

### 1) 透水地面

规划结合新建、改建项目尤其是道路、绿地、广场、停车场和公共服务设施设置透水地面，车行道采用透水地面的，其强度应能满足道路承重需求。

### 2) 下沉式绿地

规划结合改建、新建道路设置下沉式绿地，下沉式绿地内设置溢出口与雨水管道相接，当雨量过大时，可流入雨水管道。提高道路雨水入渗能力。

### 3) 雨水花园

规划在洼地地区结合公共绿地建设雨水花园，设置湿塘或雨水湿地，削减径流峰值，减缓洼地的内涝风险。雨水花园内可设置蓄水池，并结合蓄水池设洒水车供水器。远期规划范围内共设雨水花园 12 个。

## （五）中江高新区西南片区控制性详细规划

### 1. 规划结构

本次规划形成“一带多廊四轴、三核三心六片”的空间结构：

一带：余家河生态景观带。

多廊：串联各休闲公园、山体绿地的生态廊道。

四轴：德中快速城市发展轴、中金快速城市发展轴、站后路城市发展轴、产业发展轴。

三核：产业服务核心、产业配套核心、产业休闲核心。

三心：在三个产业片区的门户区域，布置产业组团中心。

六片：生产配套片区、生活配套片区、产业休闲片区、综合产业园片区 A/B、创新产业园片区。

## 2. 绿化景观系统规划

### （1）景观结构规划

规划尊重自然本底，结合余家河、山体及道路绿地等形成蓝绿交融的生态网络。处理好城市景观与自然要素的关系，协调地块内部的景观环境建设，打通山体与河流的联系通道，营造人与自然对话的和谐景观。

景观结构：一环一脉一心两轴多链多节点

#### 1) 一环：龙泉山-南山生态环

依托西侧龙泉山脉和南侧南山山脉，构建规划区西南的天然生态屏障，形成独特的山体生态景观背景。

#### 2) 一脉：余家河生态脉络

利用余家河现有水域资源，加强河道与绿化的密切配合，使之形成滨水景观带，改善区内生态环境，为居民提供更多的休闲活动空间。

#### 3) 一心：体育公园景观中心

体育公园位于规划区中心区域，利用自然山体景观及周边绿地打造成城市

体育公园，为居民提供更多休闲和运动的空间，成为规划区的绿色中心景观。

#### 4) 两轴：中江站景观轴、中金快速景观轴

中江站景观轴：是以中江站为中点的南北向景观轴线，串联起高铁站南北的轴线公园景观，打造城市的站点景观名片；

中金快速景观轴：中金快速贯穿整个规划区，自东北向南串联起余家河及多个山地公园，形成规划区内重要的景观轴线。

5) 多链：多个翡翠绿链联结各个绿地斑块，形成多条翡翠绿链，打通龙泉山脉与规划区的连接通道。

#### 6) 多节点：多个生态节点和街旁绿地

利用规划区内形成的山体公园、生态绿地和街旁公园等，打造多个生态节点，为中江县增添更多色彩。

### (2) 绿地系统规划

规划区西依龙泉山脉，南临南山山脉，形成了优越生态本底条件；内部打通河道，塑造山体公园，联系山水，增加了地块的活力。站在景观生态学“山-水-田-城-园”的角度，以狮子山、马鞍山、天公山等城市公园为依托，结合龙泉山脉、余家河、城市干路等形成多条景观通廊，打造规划区内蓝绿交融的整体生态格局。沿各景观通廊和工业组团间的绿廊结合现状山体和绿地布置街旁绿地、小公园等微小城市公共空间，形成均质的绿化分布面。立足规划区自然、人文条件，形成多个山地开放的特色休闲空间，同时构建绿化生态廊道，提升规划区整体生态形象。

### 3. 海绵城市建设

规划区的发展建设应结合海绵城市理念，体现生态优先原则，将自然途径

与人工措施相结合，尽可能保护规划区原有生态系统。新建区最大限度地保护原有河流、湿地、坑塘等水生态敏感区并结合透水地面、绿色屋顶、下沉式绿地等人工措施，优先收集路面雨水、绿地下渗雨水，分区收集屋面雨水并就近利用，多余径流通过雨水管网排入水体作为生态水的补充，恢复和重建规划区的自然生态。

#### (1) 规划综合径流系数

本规划区新建区综合径流系数控制不超过 0.80。

#### (2) 年径流总量控制率及对应的设计降雨量

根据住建部《海绵城市建设技术指南（试行）》中我国大陆地区年径流总量控制分区，中江县位于II区（ $80\% \leq \text{年径流控制率} \leq 85\%$ ），规划区年径流控制率取 80%，设计降雨量参考德阳市的标准，年径流控制率 80%对应的设计降雨量为 32.0 毫米。

### (六) 规划解读

目前中心控制性详细规划均为结合国土空间总体规划进行修编，上一版控制性详细规划范围基本涵盖中心城区所有范围，部分控制性详细规划中对规划综合径流系数、年径流总量控制率等指标提出相应要求，但均未对中江本地降雨进行统计分析得出本地年径流总量控制率与设计降雨量对应关系，且指标方面总体较为碎片，未对年径流总量控制率进行进一步分解。本次海绵城市建设专项规划将参考上一版控规片区功能定位，结合国土空间规划地块用地性质，确定海绵城市建设目标，提出海绵城市建设的指标体系，将关于各地块的海绵城市年径流总量控制率等控制性指标分解至分区及其管控单元，具体指导中江县海绵城市建设。

## 第三章 规划总则

### 一、规划背景

近年来，随着我国城市化进程加快，城市对水资源的需求日益增加，但由于我国城市建设多以传统的硬化路面为主，导致当前全国很多城市均陷入缺水与内涝并存的尴尬处境。

海绵城市是一种综合利用自然和人工手段，保护和利用城市生态空间，包括自然山体、河湖湿地、林地草地等，并发挥建筑、道路、绿地、水系等对雨水的吸纳和缓释作用的城市建设模式。这种模式实现水的自然积存、自然渗透、自然净化，构建生态、安全、可持续的城市水循环系统，从而推动城市高质量发展。

其核心理念是“源头减排、过程控制、系统治理”，通过构建绿灰结合的多目标现代城市雨洪控制系统，实现城市水安全、水环境、水资源、水生态的综合目标。进一步而言，海绵城市是通过现代城市雨水管理的理念、技术和管理方法体系构建，对规划、设计、建设、运营与管理的全过程进行管控，转变城市发展理念，构建可持续的城市发展方式。

海绵城市是系统总结国内外雨水管理领域长期研究和实践经验，结合我国城市水系统的实际问题提出的“中国方案”，为世界城市治水和城市可持续发展作出重大贡献。因此，海绵城市应成为城市更新和未来城市建设的核心“标配”。

#### （一）国家海绵城市建设相关政策

2013年，习近平总书记在中央城镇化工作会议上提出“建设自然积存、自然渗透、自然净化的海绵城市”，海绵城市建设正式以中央文件形式向全国推广；

在十九大报告中，习近平总书记指出“人与自然是生命共同体，人类必须尊重自然、顺应自然、保护自然”，并在考察京津冀协同发展座谈会、中央财经领导小组第五次会议等场合多次强调在城市规划建设中要体现“山水林田湖”生命共同体的系统理念。因此，建设海绵城市是维持健康自然循环的重要举措，也是生态文明建设的重要责任。2013年3月，发布《国务院办公厅关于做好城市排水防涝设施建设工作的通知》（国办发〔2013〕23号）。

2013年9月6日颁布《国务院关于加强城市基础设施建设的意见》（国发〔2013〕36号），强调了要加大市政地下管网的建设改造和排水防涝、防洪设施建设的力度。

2013年9月国务院审议通过《城镇排水与污水处理条例》。

2014年10月住房城乡建设部关于印发《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建（试行）》（城建函〔2014〕275号）提出要建设自然积存、自然渗透、自然净化的海绵城市，明确海绵城市的建设模式、建设指标等，在技术层面为各地开展海绵城市建设提供了重要指引。

习近平总书记在2015年12月的中央城市工作会议上再次强调要统筹生产、生活、生态三大布局，提高城市发展的宜居性，要强化尊重自然、传承历史、绿色低碳等理念，大力开展生态修复，提升建设水平，加强城市地下和地上基础设施建设，建设海绵城市。

2016年2月，中共中央、国务院发布《关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》，强调推进海绵城市建设。

2016年2月25日，财政部、住房城乡建设部和水利部印发《关于开展2016年中央财政支持海绵城市建设试点工作的通知》。

2016年3月11日《住房城乡建设部关于印发海绵城市专项规划编制暂行规定的通知》建规〔2016〕50号。

2019年8月1日起实施《海绵城市建设评价标准》（GB/T 51345-2018），对海绵城市建设的评价内容、评价方法等作了规定。

2021年4月，财政部办公厅、住房城乡建设部办公厅、水利部办公厅联合印发了《关于开展系统化全域推进海绵城市建设示范工作的通知》（财办建〔2021〕35号），明确在“十四五”期间，将确定部分城市开展系统化全域推进海绵城市建设示范工作，建立与系统化全域推进海绵城市建设相适应的长效机制，标志着海绵城市建设从试点正式向全域推进。

2022年4月18日，住房和城乡建设部印发《关于进一步明确海绵城市建设工作有关要求的通知》，提出20条海绵城市建设具体要求。《通知》要求，按照习近平总书记关于海绵城市建设的重要指示精神，进一步明确海绵城市建设的内涵和主要目标，强调问题导向，当前以缓解极端强降雨引发的城市内涝为重点，使城市在适应气候变化、抵御暴雨灾害等方面具有良好的“弹性”和“韧性”。确定了海绵城市建设的实施路径，突出系统性、整体性的要求，坚持全域谋划、系统施策、因地制宜、有序实施。明确了规划、建设、管理的底线要求。在规划环节，要求以问题为导向合理确定规划目标，合理确定技术路线，多目标融合、多专业协同、全生命周期谋划；在建设环节，要求把海绵城市建设要求纳入工程设计、施工许可、竣工验收等环节，强调对工程质量的把控；在管理环节，要求落实城市政府主体责任，明确部门分工，科学开展评价，实事求是宣传，鼓励公众参与。

## （二）四川省海绵城市建设相关政策

2016年1月，为认真贯彻落实《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》（国办发〔2015〕75号）精神，四川省人民政府办公厅出台《关于推进海绵城市建设的实施意见》（川办发〔2016〕6号），四川省全面启动全省海绵城市试点工作。《实施意见》要求到2030年全省城市建设区80%以上的面积实现将70%的降雨就地消纳和利用，统筹推进各项海绵城市重点项目建设，包括海绵型建筑与住宅小区、海绵型城市道路和广场、海绵型公园绿地、公共服务设施海绵体、城市排水防涝设施的建设，抓好城市水系的保护和修复。全省排水防涝能力得到有效提升，城市内涝积水问题有效解决，山水林田湖等生态空间得到有效保护，水生态、水资源、水环境、水安全得到全面改善。

2016年5月，四川省住房和城乡建设厅发布《四川省海绵城市专项规划编制导则（试行）》，指导四川省各市县开展海绵城市专项规划编制工作。

2017年12月，四川省住房和城乡建设厅发布《四川省海绵城市建设技术导则（试行）》，从规划、设计、建设和管理等方面规范和指导四川省海绵城市建设工作。

2021年1月起，《四川省海绵城市建设工程评价标准》（DBJ51 / T 151-2020）正式实施，对四川省海绵城市建设工程的设计合理性、工程质量、建设效果、经济性和创新性等方面具有较强的指导和规范作用。

2022年10月，四川省住建厅、财政厅和水利厅联合印发《四川省海绵城市建设管理办法》，旨在深入贯彻习近平总书记关于海绵城市建设的重要指示批示精神，落实《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标》关于建设海绵城市的要求，系统化全域推进四川省海绵城市

建设。

### （三）中江县海绵城市建设需求

在我国的城镇化进程中，中江县的城镇化水平逐年提升，城镇建设用地持续扩张。然而，随着中心城区建设和开发的强度增加，如果继续沿用传统的开发模式，将导致城市地表径流的大幅增加，进而引发水系生态系统恶化、水污染加剧等问题。

海绵城市建设注重利用自然排水系统，通过强化城市径流雨水源头减排的刚性约束，以及建设生态排水设施，充分挖掘城市绿地、道路、水系等对雨水的吸纳、蓄渗和缓释作用。这样的建设模式旨在使城市开发建设后的水文特征尽可能接近开发前，从而有效缓解城市内涝、降低城市径流污染负荷、节约水资源、保护和改善城市生态环境。通过这些措施，城市将具备自然积存、自然渗透、自然净化的功能，提升城市应对环境变化和自然灾害的弹性适应能力。

国家、省、市各级部门均出台相关政策、文件，加快推进海绵城市建设。海绵城市建设涉及水生态、水环境、水资源、水安全等多元目标，规划层面需要与传统的城市规划、市政专项规划、环境保护规划相协调，建设层面需要多部门、多专业协同合作，是一项复杂的系统工程，急需编制海绵城市建设专项规划予以指引。

## 二、规划依据

### （一）国家及地方相关法规政策

《中华人民共和国城乡规划法》

《中华人民共和国环境保护法》

《中华人民共和国水法》

《中华人民共和国水污染防治法》

《中华人民共和国防洪法》

《城市规划编制办法》

《城市蓝线管理办法》

《城市绿线管理办法》

《国务院关于加强城市基础设施建设的意见》（国发〔2013〕36号）

《国务院办公厅关于做好城市排水防涝设施建设工作的通知》（国办发〔2013〕23号）

《城镇排水与污水处理条例》（国务院令 第641号）

《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号）

《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》（2015年4月25日）

《关于推进海绵城市建设的指导意见》（国办发〔2015〕75号）

《关于推进海绵城市建设的实施意见》（川办发〔2016〕6号）

《住房和城乡建设部办公厅关于进一步明确海绵城市建设工作有关要求的通知》（建办城〔2022〕17号）

《四川省海绵城市建设管理办法》（川建行规〔2022〕13号）

### （二）相关标准、规范、规定及其他

《海绵城市专项规划编制暂行规定》（建规〔2016〕50号）

《海绵城市建设技术指南—低影响开发雨水系统构建（试行）》

《海绵城市建设评价标准》（GB/T51345）

《海绵城市建设绩效评价与考核办法（试行）》

《城市给水工程项目规范》（GB55026）  
《室外排水设计标准》（GB50014）  
《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》（GB50400-2016）  
《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）  
《城市防洪规划规范》（GB51079-2016）  
《城市水系规划规范》（GB50513）  
《城市绿地设计规范》（GB50420）  
《地表水环境质量标准》（GB3838）  
《地下水质量标准》（GB/T 14848）  
《城市道路工程设计规范》（CJJ37）  
《公园设计规范》（GB51192）  
《城镇雨水调蓄工程技术规范》（GB51174）  
《城镇内涝防治技术规范》（GB51222）  
《治涝标准》（SL723）  
《四川省低影响开发雨水控制与利用工程设计标准》（DBJ51/T084）  
《四川省海绵城市建设工程评价标准》（DBJ51/T151）  
《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》（DB51/2311）  
《四川省海绵城市专项规划编制导则（试行）》  
《四川省海绵城市建设技术导则（试行）》

### （三）相关规划

《中江县国土空间总体规划（2021-2035年）》  
《中江县中心城区排水规划（2012-2030）》

《中江县水资源综合规划》  
《中江县“十四五”城市防洪规划》  
《中江县中心城区控制性详细规划》

### 三、指导思想

中江县海绵城市专项规划以“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”为总体指导思想，坚持绿色发展理念，深入实施新型城镇化和水安全战略，以提升中江县城市防洪排涝能力、节约水资源、保护和改善城市生态环境为总体目标，以政府统筹、部门协作、社会参与为基本途径，依照《海绵城市建设技术指南》，综合采用源头减排、过程控制、系统治理等多种手段，通过“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施，科学规划和统筹实施海绵型建筑与小区、道路与广场、公园绿地、公共服务设施、排水防涝设施、水系保护与修复等6类重点项目建设，有效控制雨水径流，构建自净自渗、蓄泄得当、排用结合的城市良性水循环系统，为促进中江城市生态文明建设和城镇化健康发展提供重要支撑。

### 四、规划原则

为实现海绵城市建设目标，使中江县海绵城市规划、建设和管理全面贯彻新时期“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路，全流程体现“规划引领、生态优先、安全为重、因地制宜、统筹建设”海绵城市建设的基本原则，适应中江县新型城镇化建设新形势，本次规划原则如下：

（1）统筹规划，近远兼顾。在保证建设目标实现的前提下对海绵城市相关建设行为统筹规划、系统协调，实现“安全、资源、生态、环境”四位一体；合理确定建设时序，全面覆盖近期建设重点区域并兼顾未来的可持续性；注重项目

实施评估和绩效考核，保障海绵城市建设的持续性。

（2）自然净化，保障安全。优先利用自然排水系统与低影响开发设施，实现雨水的自然积存、自然渗透、自然净化和可持续水循环，提高低影响开发设施的建设质量和管理水平，保障城市水安全。

（3）科学合理，因地制宜。充分结合中江县水系发达但生态条件不足、现状下垫面条件不利等特点，选用渗、蓄、滞、净、用、排各类设施组合，因地制宜开展建设。

（4）全面协调，综合提升。统筹城市基础设施，与道路、绿地、竖向、水系、景观、防洪等相关内容充分衔接。基于“海绵”理念，全面协调中江县城市规划设计、基础设施建设运营与海绵城市建设。

## 五、规划期限

本规划年限为 2023 年—2035 年。

## 六、规划范围

本次规划范围为中江县中心城区传统县城，位于凯江、小东河、余家河交汇区域，城市建成区涉及凯江、东北、南华三镇，其中凯江镇为城关镇。

## 七、总体思路及技术路线

贯彻新型城镇化和水安全战略有关要求，有序推进海绵城市建设，修复城市水生态、涵养水资源，增强城市防涝能力，提高新型城镇化质量，促进人与自然和谐发展，努力将中江建成生态海绵城市典范。

（一）宏观层面：保护和提升县域水环境质量，助力长江大保护。

区域上在生态保护与农业发展中充分融入海绵城市建设理念，充分利用水

库、田地的调蓄功能。流域上做好上下游洪水的统筹衔接，保障超标洪水的安全应对。

（二）中观层面：把握好依山傍水特征，构建特色山水城市格局。

保护水空间、治理水环境、修复水生态，重构城市水系统。加强对城市坑塘、河湖、湿地等水体自然形态的保护，禁止截弯取直、河道硬化等破坏水生态环境的行为，科学划定城市水系蓝线；强化源头控制、水陆统筹、流域整治，系统推进城市水污染治理，逐步改善水生态环境；对传统城市建设模式下，已经受到破坏的水体及环境，积极进行生态修复，重塑健康自然的弯曲河岸线，恢复自然深潭浅滩和泛洪漫滩，构建城市良性水循环系统。

（三）微观层面：强化源头海绵理念的落地实施。

转变单纯依赖灰色设施的思路，推动蓝绿灰设施的结合，在合理提升灰色设施能力的同时，加大蓝绿设施的建设，通过自然海绵体的雨水滞蓄、净化、利用等手段，减少径流对雨污水设施的冲击，提升污水处理效能、促进雨水管网提标，并提高本地水资源的涵养与利用。结合城市更新相关工作，通过绿色海绵设施建设提升社区环境品质，实现社区雨污分流、面源污染削减、径流峰值控制、雨水资源利用等多种目标，促进社区低碳绿色发展。

具体技术路线如下：

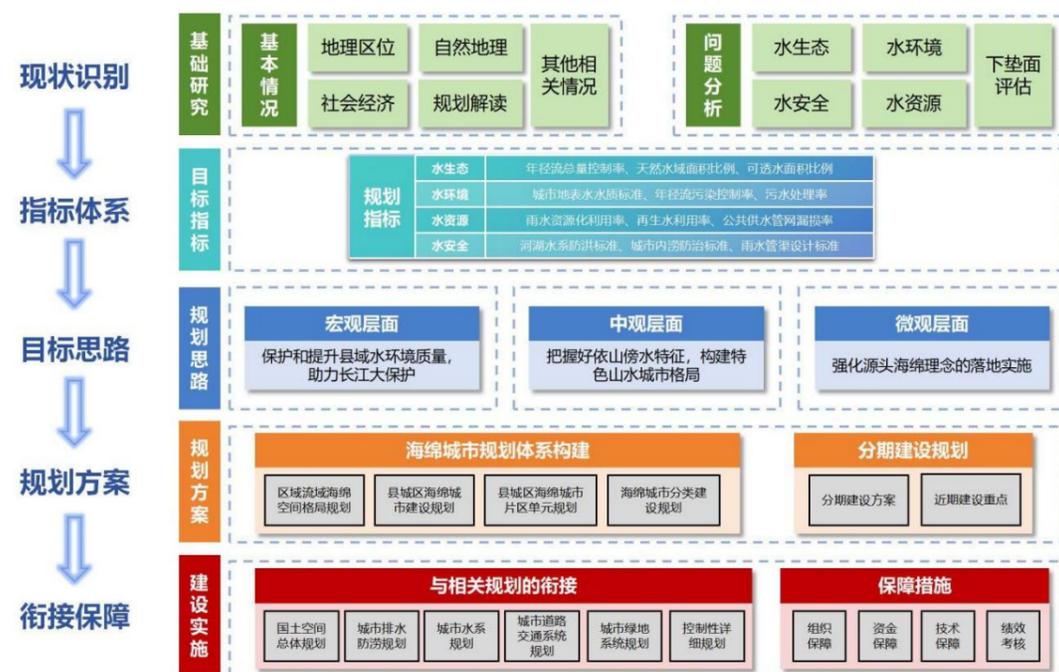


图 3-1 技术路线图

## 第四章 规划控制目标

### 一、总体目标

根据海绵城市建设政策要求，规划到 2025 年，县城建成区 40% 以上的面积年径流总量控制率等指标达到分区目标要求；到 2030 年，县城建成区 70% 以上的面积达到目标的要求；到 2035 年，县城建成区 80% 以上的面积达到目标的要求。

### 二、规划指标体系

为实现总体目标，系统推进中江县海绵城市建设，落实重点建设任务，按照科学性、典型性及体现特色的原则，在充分考虑中江气候条件、土壤条件、地质特点及社会经济发展水平的基础上，依据相关规范，参考国、省相关规范、标准、指南等文件要求，按照水生态全面恢复、水环境显著改善、水资源合理利用、水安全充分保障、制度建设完备的目标要求，提出中江县中心城区海绵城市建设的指标体系。

表 4-1 中江县城区海绵城市建设指标体系

类别	指标	2025 年目标	2035 年目标	性质	主要参考	备注
水生态	年径流总量控制率	县城整体管控指标 75%		约束性	《海绵城市建设技术指南》、国办发（2015）75 号	详见本章第三节控制目标分析
	水系自然或生态岸线率	≥50%	≥70%	鼓励性	《海绵城市建设绩效评价与考核办法（试行）》	
	城市热岛	热岛强度	热岛强度	鼓	《海绵城市建设绩	夏季（按 6~9 月）日

	效应	得到缓解	得到缓解	励性	效评价与考核办法（试行）》	平均气温与同区域历史同期（扣除自然气温变化影响）相比呈现下降趋势。
	天然水域面积比例	天然水域面积不减少	天然水域面积不减少	鼓励性	《海绵城市建设技术指南》	确保开发建设后的水域面积应不小于开发前，已破坏的水系应逐步恢复。
水环境	城市地表水水质标准	建设区域内的河湖水质得到明显改善，其中凯江等主要河城区段水质不低于Ⅲ类标准。	海绵城市建设区域内的河湖水质进一步改善，且所有城区段河流水质不低于Ⅲ类。	约束性	《地表水环境质量标准》	集中饮用水水源地水质全部达标（一级水源保护区水质达到Ⅱ类标准；二级保护区达到Ⅲ类。）
	黑臭水体	建成区黑臭水体总体得到消除		约束性	《水污染防治行动计划》中江县实施方案	
	年径流污染控制率	≥40%	≥40%	鼓励性	《海绵城市建设绩效评价与考核办法（试行）》	详见本章第三节控制目标分析
	污水处理率	≥95%	≥98%	约束性	-	详见本章第三节控制目标分析
水资	污水再生利用率	≥15%	≥25%	鼓励	《海绵城市建设绩效评价与考核办法	详见本章第三节控制目标分析

源	雨水资源化利用	5万吨/年	15万吨/年	鼓励性	《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》《海绵城市建设绩效评价与考核办法（试行）》	详见本章第三节控制目标分析
	公共供水管网漏损率	<8%	<7%	鼓励性	《城镇供水管网漏损控制及评定标准》	
水安全	河湖水系防洪标准	县城区域内凯江、小东河、余家河防洪标准为50年一遇		约束性	《中江县防洪规划》	详见本章第三节控制目标分析
	城市防涝标准	内涝防治设计重现期20年一遇		约束性	《室外排水设计标准》	详见本章第三节控制目标分析
	雨水管渠标准	一般区域主要采用2~3年一遇		约束性	《室外排水设计标准》	详见本章第三节控制目标分析

0.15~0.20)；同时根据《四川省水文手册》得知中江县城城区本地原生地表降雨产流情况，即多年平均径流系数在0.5左右。为了保证城市建设用地开发前后的径流排放总量基本不变，其年径流总量外排率应不大于50%。

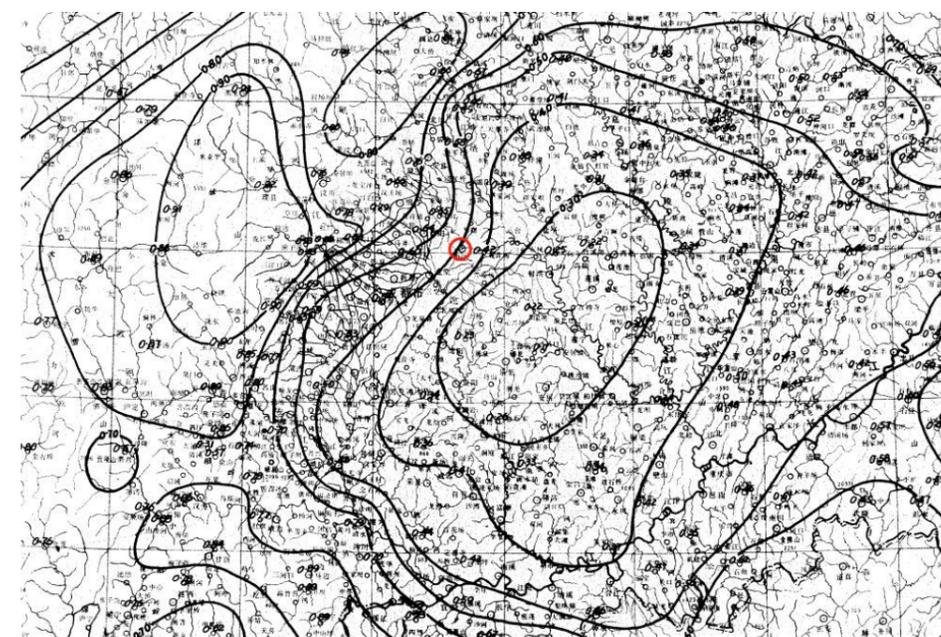


图 4-1 四川省多年平均径流系数等值线图（中江县城城区）

根据《海绵城市建设技术指南—低影响开发雨水系统构建（试行）》《四川省海绵城市建设技术导则（试行）》等文件，中江县年径流总量控制率取值参考范围为  $75\% \leq \alpha \leq 80\%$ 。

### 三、主要指标分析

#### （一）水生态

##### 1.年径流总量控制率

##### a 年径流总量控制率确定

理想状态下，径流总量控制目标应以开发建设后径流排放量接近开发建设前自然地貌时的径流排放量为标准。自然地貌往往按照绿地考虑，一般情况下，绿地的年径流总量外排率为15%~20%（大体相当于多年平均雨量径流系数为

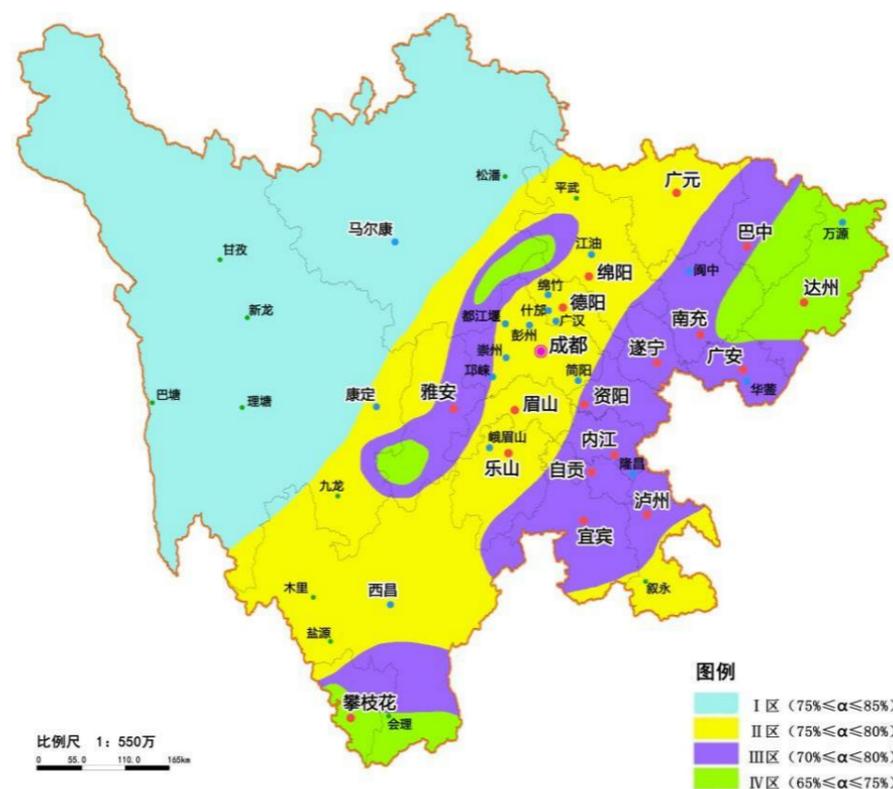


图 4-2 四川省年径流总量控制率分区

综合以上因素，参照《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》（国办发〔2015〕75号）和《四川省人民政府办公厅关于推进海绵城市建设的实施意见》（川办发〔2016〕6号）的海绵城市工作目标要求，同时考虑中江地区水资源禀赋情况、降雨规律、开发强度、低影响开发设施的利用效率以及经济发展水平等具体情况，确定中江县中心城区范围内年径流总量控制率 $\alpha$ 取75%。

**b 年径流总量控制率确定**

为了反映长期的降雨规律和近年气候的变化，根据中江县气象局提供的资料，收集近30年中江县逐日降雨量（不包括降雪）资料，将逐日降雨量从大到小排序，并剔除小于（含）2mm的降雨量，统计小于某一降雨量的降雨总量（小

于该降雨量的按真实雨量计算出降雨总量，大于该降雨量的按该降雨量计算出降雨总量，两者累计总和）在总降雨量中的比率，此比率（即年径流总量控制率）对应的降雨量（日值）即为设计降雨量。

根据上述原理绘制出设计降雨量-径流控制率曲线如下：

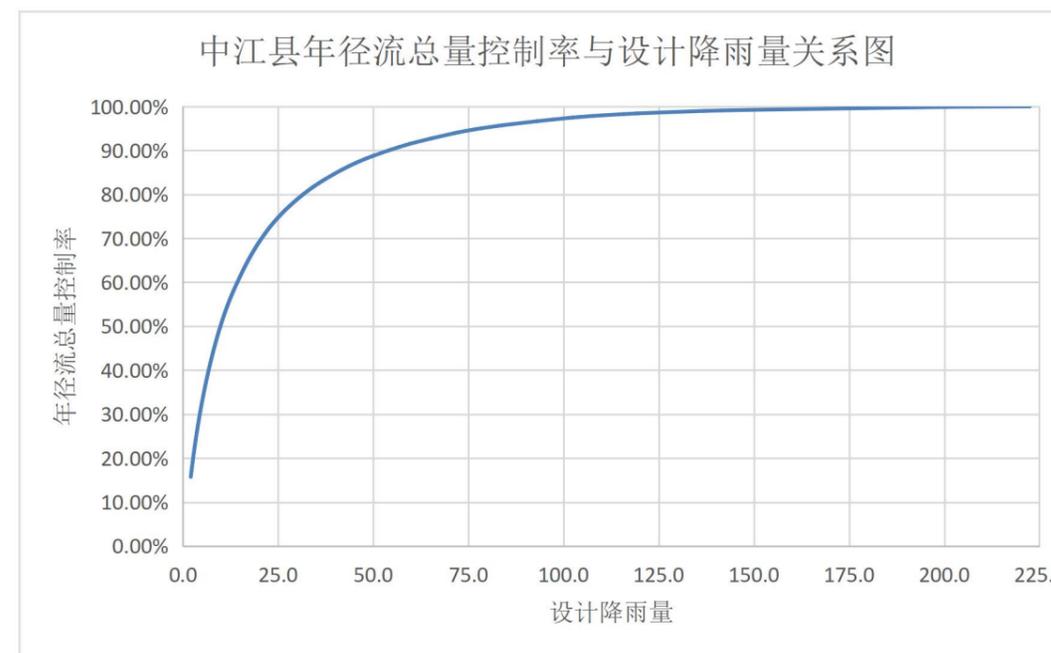


图 4-3 中江县年径流总量控制率与设计降雨量关系图

表 4-2 中江县年径流总量控制率与设计降雨量对应一览表

年径流总量控制率（%）	55	60	65	70	<b>75</b>	80	85	90
设计降雨量（mm）	11.9	14.3	17.2	20.7	<b>25.3</b>	31.6	40.6	54.1

综合考虑以上因素，确定中江中心城区年径流总量控制率不低于75%，相对应的设计降雨量为25.3mm。

年径流总量控制率按照“片区控制目标-管控单元目标-宗地目标”分为三级规划控制目标，下一级控制目标的加权平均应满足上一级控制目标的要求。各级年径流总量控制率目标详见第七章。对于因存在特殊情况、不适合表内年径流总量控制率目标的具体项目，经相关部门组织研究论证，可对目标值进行微

调，并进行统筹补偿。

## 2.天然水域面积比例

在不影响防洪安全的前提下，对城市河湖水系岸线进行生态恢复，达到蓝线控制要求，恢复生态功能。对于具有重要蓄滞功能的水体及自然低洼地，进行生态保护性开发利用，充分发挥其径流调节作用。通过国土数据分析，现状中江县天然水域面积占比 2.7%，确定中江县天然水域面积比例稳定在 2.7%以上（天然水域面积比例不减少）。

## 3.可透水面积比例

根据《国务院办公厅关于加强城市内涝治理的实施意见》等文件中关于“要提高硬化地面中可渗透面积比例，因地制宜使用透水性铺装，增加下沉式绿地、植草沟、人工湿地、砂石地面和自然地面等软性透水地面，建设绿色屋顶、旱溪、干湿塘等滞水渗水设施”的要求。通过国土数据分析，现状中江县建成区现状可透水地面面积比例为37.5%，确定至2025年底建成区范围内可透水地面面积比例达到40%以上并动态保持。

## （二）水环境

### 1.城市地表水水质标准

中江县凯江西平断面水质达III类标准，地表水环境质量总体较好。海绵城市建设应使建设区域内的河湖水系水质得到明显改善，其中主要河流的城区段水质不低于III类标准。

### 2.年径流污染控制率

径流污染控制是改善城市水环境，实现低影响开发雨水系统的重要控制目标之一。考虑到径流污染物变化的随机性和复杂性，径流污染控制目标一般通

过径流总量控制来实现，并结合径流雨水中污染物的平均浓度和低影响开发设施的污染物去除率确定。也就是说，由于污染物的介质就是雨水本身，因此对污染物的控制可以通过雨水体积来实现。

径流污染物指标可采用固体悬浮物（SS）、化学需氧量（COD）、总氮（TN）、总磷（TP）等，城市径流污染物中，SS 往往与其他污染物指标具有一定的相关性，一般可采用 SS 的总量去除率作为径流污染控制的首选指标。因此，本次规划结合中江水环境质量现状及规划要求，选择采用年 SS 总量去除率作为年径流污染控制率指标。

年 SS 总量去除率=年径流总量控制率×低影响开发设施对 SS 的平均去除率

城市或开发区域年 SS 总量去除率，可通过不同区域、地块的年 SS 总量去除率经年径流总量（年均降雨量×综合雨量径流系数×汇水面积）加权平均计算得出。

中江年径流总量控制率目标为 75%，低影响开发设施对 SS 的平均去除率 50%~80%，则理论上中江年 SS 总量去除率可达到 37.5%~60%。因此，确定年径流污染控制率目标为 40%。

### 3.污水处理率

根据国、省、市相关政策文件要求和中江县现状实际情况确定，到 2025 年，县城污水处理率达到 95%。到 2030 年，县城污水处理率达到 98%，到 2035 年，县城污水处理率保持在 98%以上。

## （三）水资源

### 1.雨水资源化利用率

海绵城市建设要求加强雨水资源的利用，使净化雨水成为市政用水的良好

补充。雨水资源利用率指标依据规范要求、上位规划和现状降雨等条件综合确定。到 2025 年底，中江县中心城区雨水资源化利用达到 5 万吨/年，到 2035 年底，达到 15 万吨/年。

建筑与小区系统中，宜对屋面、路面雨水进行收集回用，新建住宅雨水资源利用率不宜低于 5%；新、改、扩建公共服务设施建筑雨水资源利用率不宜低于 10%。绿地系统中，新建绿地项目的雨水资源利用率不宜低于 10%，改建绿地项目的雨水资源利用率不宜低于 5%。

## 2.再生水利用率

《“十三五”全国城镇污水处理及再生利用设施建设规划》中规定，到 2020 年底缺水城市再生水利用率不低于 20%，其他城市和县城力争达到 15%。“十四五”期间，国家、四川省相关规划中要求到 2025 年缺水城市再生水利用率应达到 25%，对其他城市和县城未作为要求。中江县水资源较为匮乏，结合国省相关要求与中江实际，确定至 2025 年底再生水利用率力争达到 15%，2030 年底再生水利用率力争达到 25%，到 2035 年底再生水利用率力争达到 30%以上。

## 3.公共供水管网漏损率

规划到 2025 年，中江县县城公共供水管网漏损率力争控制在 8%以内，到 2035 年，力争控制在 7%以内。

# （四）水安全

## 1.河湖水系防洪标准

按照《防洪标准》（GB 50201-2014）及《城市防洪工程设计规范》（GB/T 50805-2012）规定，20 万人以上的城市为 III 等城市，其防洪标准（重现期）为 50~100 年。中江县现状城区已建成达标堤防防洪标准为 50 年一遇，考虑与已

建堤防衔接和城市受灾后造成的影响、经济损失、抢险难易及投资的可能性等因素，其防洪标准（重现期）取下限，即采用 50 年，规划凯江上游杰兴大桥段及下游回龙段按 50 年确定堤型、堤线方案，规划小东河县城段（东江一桥至东江五桥）防洪标准 50 年一遇；余家河建设标准为 50 年一遇；柳林沟建设标准为 20 年一遇。

## 2.城市内涝防治标准

根据《室外排水设计标准》（GB 50014）中的相关规定，结合中江县实际，设计内涝防治标准为 20 年一遇。内涝防治设计重现期降雨下，每条道路至少应有一条车道的积水深度不超过 15cm，居民住宅和工商业建筑底层不进水。

## 3.雨水管渠设计标准

根据《室外排水设计标准》（GB 50014）中的相关规定，结合中江县实际，规划区雨水管渠设计重现期采用 2~3 年，重要干道、重要地区或短期积水即能引起较严重后果的地区，采用 3~5 年，并应与道路设计协调，人口密集及存在历史内涝点的区域宜采用规定的上限。地下通道和下沉式广场及排水困难地区选用 10~20 年。

## 第五章 区域流域海绵空间格局规划

### 一、自然生态本底

生态本底条件识别是构建区域水生态安全格局、落实水生态基础设施的基础和前提，其实际上就是对城市自然生态诊断的过程，它主要包括对生态敏感要素的梳理、生态脆弱区的判别等内容。通过对规划区生态本底条件的识别，从尊重原始地形地貌、顺应自然生态演变规律、保持原生表土自然植被、维持自然生态多样性角度进行海绵城市建设，使城市在对自然扰动最小的情况下实现生态过程的自我维持、自我循环，保证城市自然生态承载力始终处于一个安全阈值范围之内。

生态敏感要素一般包括：永久基本农田保护区、坡度大于 30 度的自然山体、自然保护区、水源保护区、水源涵养区、风景名胜区、森林公园、地震断裂带及其保护区、地质公园、湿地公园、地质灾害易发区、水土流失防治或土壤侵蚀地区、重要河流水系、湖库、湿地、坑塘、蓄滞洪区、绿道及其他生态廊道等重要生态基础设施空间。

本次规划基于构建“山、水、林、田、湖”生命共同体的理念，重点对规划区内山系、水系、洼地、林（田）地等主要生态敏感要素进行分析识别。

#### （一）山体识别

城市山体是其珍贵的自然资源和矿产资源，是充满灵气的自然载体，更在涵养水源、维护生物多样性、减少水土流失、降低地质灾害和自然灾害以及改善局部气候等方面发挥着重要的生态服务功能。同时它又是极其脆弱的生态资源，面临着城市发展对其建设性破坏的危机。

中江县境内地势西北高，东南低，绝大部分是丘陵，海拔一般在 500-600 米，其余为平坝和低山。

西北部为龙泉山脉，属龙泉山脉尾端，最高点海拔 1041 米。中部是马鞍山、观音山、九龙山和高梨山组成的低山群。

#### （二）水系识别

自然流域内的水系通常是由水量较大的大中型河流、基本常年有水的小型河道和以季节性溪流为代表的雨源沟谷构成。海绵城市规划建设的核心内容就是处理好涉及“水生态、水资源、水环

境、水安全”的相关问题，因此对规划区水系进行科学的识别及分析是本次规划的基础工作。

县域水系识别主要利用 ArcGIS 工具在规划区范围内进行空间分析。通过 ArcGIS 的水文模块，对规划区内的流域、水系进行识别，具体步骤如下：首先，采用 spatialanalyst 工具箱对原始 DEM 文件进行填洼处理，生成无洼地 DEM；其次，通过流向、流量分析工具，得到规划区集水面积格栅数据；然后，通过河网连接得到规划区完整的河网分布图；利用河网分级工具采取斯特拉勒分级法将河网分成 1-5 级。

通过分析，规划区范围内识别出流域面积大于 50 平方公里的水系 16 条，水系里程达 553.22 公里，另有流域面积小于 50 平方公里的水系里程达 336.67

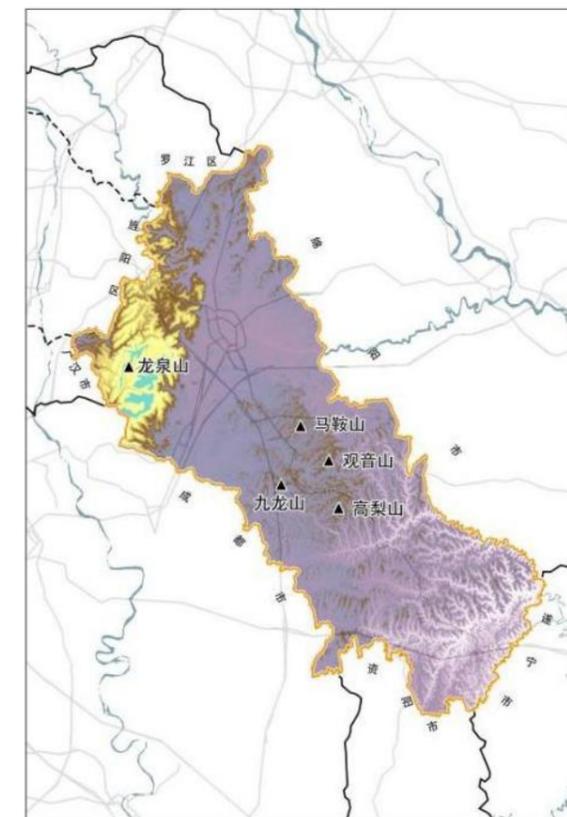


图 5-1 天全县县域山体分布图

公里。

中江县境内有涪江水系和沱江水系，龙泉山脉为涪江与沱江水系的分水岭。

涪江水系：县域内有鄞江、凯江两条涪江一级支流，为中江县境内两条干流。中江县北部干流为凯江，其他河流多为凯江支流；南部干流为鄞江，其他河流多为鄞江支流。

沱江水系：沱江水系在中江县境内分布较少，未形成干流，在中江县境内流域面积达 50 平方公里以上的沱江支流仅土溪河、清溪河 2 条河流。

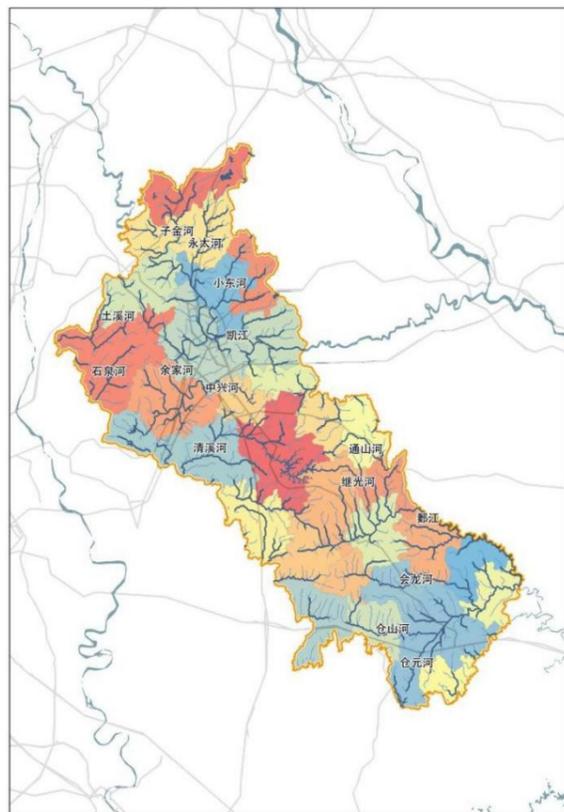


图 5-2 中江县域主要水系分布图

表 5-1 中江县境内主要水系一览表

序号	河流分级	河流名称	境内河长 (km)	境内流域面积(km <sup>2</sup> )
涪江水系——鄞江水系				
1	干流	鄞江	87.5	893.9
2	一级支流	仓山河	47.3	349.68
3		通山河	30.5	73.9
4		马力河	25.37	137
5		继光河	38.41	99.5
6		刘家堰河	16.65	53.8
7	二级支流	会龙河	42.18	104.06
涪江水系——凯江水系				
1	干流	凯江	50.5	853
2	一级支流	子金河	22.5	22

3		小东河	30.152	102
4		余家河	40.64	258
5	二级支流	中兴河	31.87	61
6		永太河	24.402	67.8
沱江水系				
1	一级支流	土溪河	19.053	51.3
2		石泉河	15.258	30.6
3	左岸支流	清溪河	24.8	85.9

### （三）洼地识别

洼地，是指近似封闭的比周围地面低洼的区域。洼地因排水不良，中心部分常积水而形成湖泊、沼泽湿地，或内涝易发点。因此在进行城市开发建设时要以中心城区内洼地识别成果为基础，根据洼地是否有水面，以及其与现状建成区的关系，对城镇开发边界内的洼地进行分类，并提出分类保护策略。

规划区洼地识别主要包括水库、湖泊、坑塘、湿地等的识别。利用规划区 1:10000 地形图和 ArcGIS 软件的（空间分析）模块，进行洼地识别，并与三

调数据对比分析，共识别出面积大于 0.5 公顷的洼地约 2896 处、面积合计 4600.93

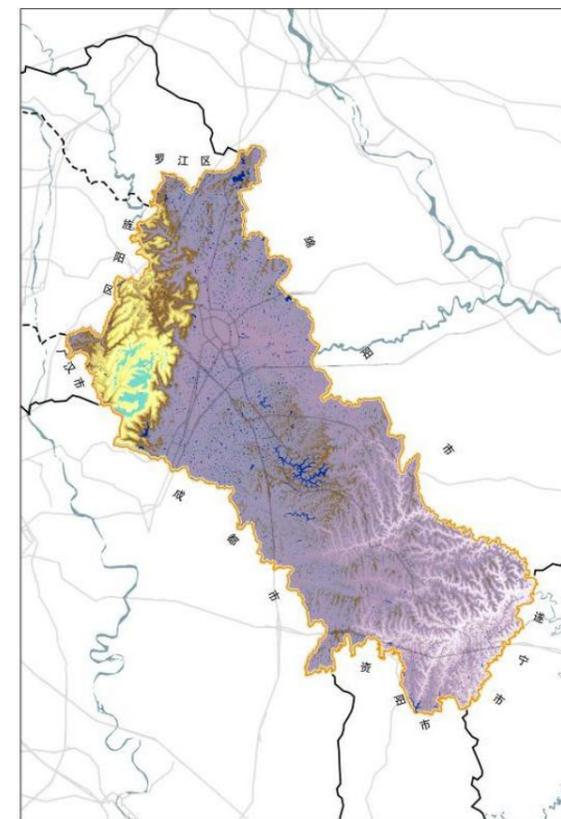


图 5-3 中江县域洼地情况图

公顷。

#### （四）林（田）地识别

林地，是指成片的天然林、次生林和人工林覆盖的土地，包括用材林、经济林、薪炭林和防护林等各种林木的成林、幼林和苗圃等所占用的土地，是城市天然的氧吧。林地面积的增加和森林覆盖率的提高，不仅可以使水土流失强度大大减轻，而且还能够大幅减少地表径流量的产生，对城市生态环境的改善作用十分明显。

基本农田，是指中国按照一定时期人口和社会经济发展对农产品的需求，依据土地利用总体规划确定的不得占用的耕地。

永久基本农田即对基本农田实行永久性保护，2008年中共十七届三中全会提出此概念，“永久基本农田”即无论什么情况下都不能改变其用途，不得以任何方式挪作它用的基本农田。全面实行永久基本农田保护，是生态文明建设的必要条件，也是海绵城市建设的必然要求。

利用中江县第三次全国土地调查结果和中江县数字高程地图（DEM）得到中江县县域林地、田地分布图。

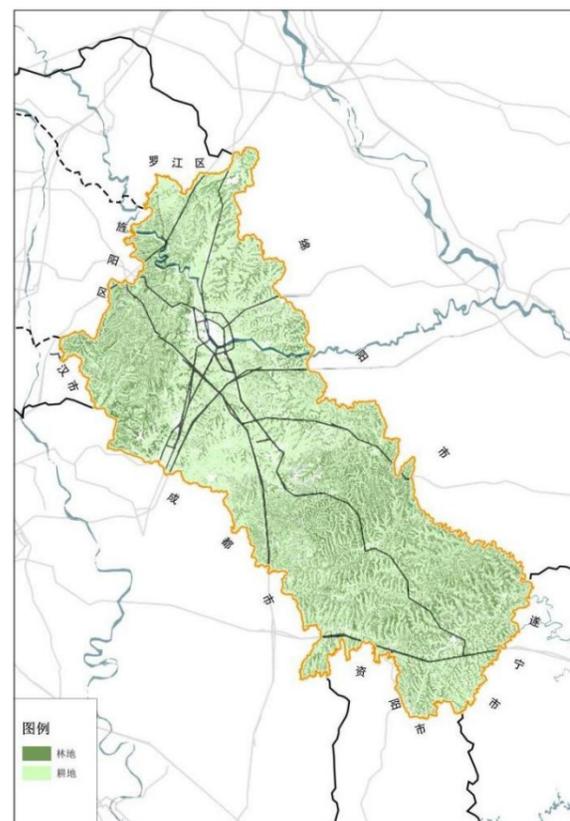


图 5-4 中江县域林地、田地分布图

## 二、生态敏感性分析

生态敏感性是指生态系统对区域内自然和人类活动干扰的敏感程度，它反映区域生态系统在遇到干扰时，发生生态环境问题的难易程度和可能性的大小，并用来表征外界干扰可能造成的后果，能够相对定量反映出生态问题出现的概率。即在同样干扰强度或外力作用下，各类生态系统出现区域生态环境问题可能性的大小，这是生态保护建设与修复的基础，研究生态敏感性对保护生态系统极其重要。

生态敏感区是指极易对人类生产生活活动或潜在自然灾害产生负面效应的区域，这将是生态格局控制发展与进行海绵建设的关键区域。

### （一）生态因子分析

#### 1.生态因子选取

基于中江县生态基地情况及城市发展特点，根据“主导性、差异性、稳定性”原则选取生态资源、自然地理、生态安全三大类共六个因子作为本次生态格局敏感性分析的评价因子，采用专家打分法确定评价因子相对重要性，通过层次分析法得出各因子权重。

表 5-2 生态敏感因子选取表

一级指标	二级因子	评价标准	权重
生态资源	土地利用	建设用地、林地、湿地、耕地、草地等	0.22
	植被覆盖	植被覆盖程度（归一化植被指数）	0.22
自然地理	高程	海拔高程变化程度	0.14
	坡度	地表单元陡缓的程度	0.17
生态安全	水系安全	与河流、湖泊、水库等主要水系的距离	0.15
	人居安全	与城镇、村庄、主干道路等聚落用地的距离	0.1

首先通过对各因子进行单因子评价，并将结果分为低敏感、轻度敏感、中

度敏感、高度敏感、极敏感五个级别。

### 2.土地利用因子

中江县境内有建设用地、湿地、林地、耕地等多种用地，不同的用地有其本身的特征，生态敏感性各有不同，通过对土地的生态属性进行分析，将其分为五个敏感性。

表 5-3 土地利用因子识别表

生态敏感度	面积 (km <sup>2</sup> )	占比 (%)
低敏感	463.01	21.04%
轻度敏感	461.21	20.96%
中度敏感	635.42	28.88%
高度敏感	587.31	26.69%
极敏感	53.60	2.44%
合计	2200.55	100%

中江县土地利用因子以中度和高度敏感为主。其中，中度敏感以耕地、园地用地为主，占县域总面积约 28.88%，全域分布较广，高度敏感区以林地和湿地等用地为主，占县域总面积约 26.69%。

### 3.植被覆盖因子

植被覆盖度在很大程度上决定了一个区域的生态重要性，植被覆盖度越高，则生态作用越强，敏感程度也较高。

表 5-4 植被覆盖因子识别表

生态敏感度	面积 (km <sup>2</sup> )	占比 (%)
低敏感	740.95	33.67%
轻度敏感	488.67	22.21%
中度敏感	87.85	3.99%

高度敏感	426.22	19.37%
极敏感	456.86	20.76%
合计	2200.55	100%

中江县植被覆盖敏感度以低敏感和轻度敏感为主，占全域面积 55.88%，中度敏感区面积最小，仅占全域面积 3.99%，高度敏感和极敏感区域面积相差不大，但极敏感区主要集中在县域东南部，马鞍山-九龙山以南，龙泉山多为高度敏感区。

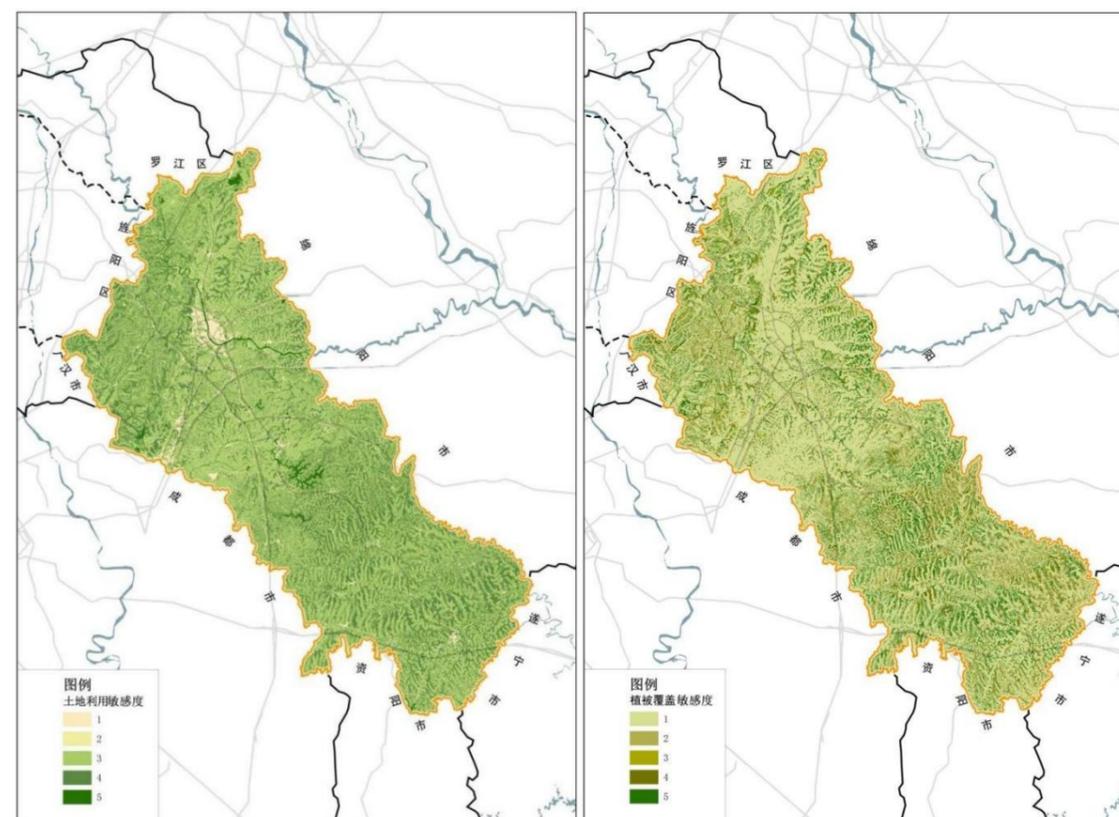


图 5-5 土地利用因子敏感度分析图

图 5-6 植被覆盖因子敏感度分析图

### 4.高程单因子评价

规划区内绝大部分是丘陵，海拔一般在 500-600 米，其余为平坝和低山，仅西北部有龙泉山脉尾端，最高点海拔 1041 米，结合对中江县地形分析，将海拔小于 390 米为坡度低敏感区、390-480 米为轻度敏感区、480-570 米为中度敏感

区、570-660 米为高度敏感区、大于 660 米为极度敏感区。

表 5-5 高程单因子识别表

生态敏感度	面积 (km <sup>2</sup> )	占比 (%)
低敏感	326.03	14.82%
轻度敏感	1045.98	47.53%
中度敏感	594.29	27.01%
高度敏感	126.84	5.76%
极敏感	107.41	4.88%
合计	2200.55	100%

中江县通过对高程因子分析，县域以轻度敏感区、中度敏感为主，占县域总面积的 62.35%，主要分布在县域中部，属于城市建设主要区域，县城位于该区域内，低敏感区、高度敏感和极敏感区域仅占全域面积的 14.82%、5.75%和 4.88%，低敏感度分布在县域东南角，虽高程底，但其分布蜿蜒曲折，高度敏感和极敏感区域位于县域西北部的龙泉山，是县城高程最高点。

### 5.坡度单因子评价

根据“坡度大于 35%（25 度）的坡耕地宜退耕还林，坡度小于 25%的用地属于较适宜建设的用地”，对中江地形进行分析，综合考虑坡度小于 15°为坡度低敏感区、15°~25°为轻度敏感区、25~35°为中度敏感区、35°~45°为高度敏感区、大于 45°为极度敏感区。

表 5-6 坡度单因子识别表

生态敏感度	面积 (km <sup>2</sup> )	占比 (%)
低敏感	989.25	44.95%
轻度敏感	660.78	30.03%
中度敏感	307.35	13.97%

高度敏感	51.84	2.36%
极敏感	191.33	8.69%
合计	2200.55	100%

中江县通过对坡度因子分析，县域以低敏感和轻度敏感为主，占全域面积的 74.98%，中度、高度和极敏感区占比仅 11.05%，零星分布在县域内。

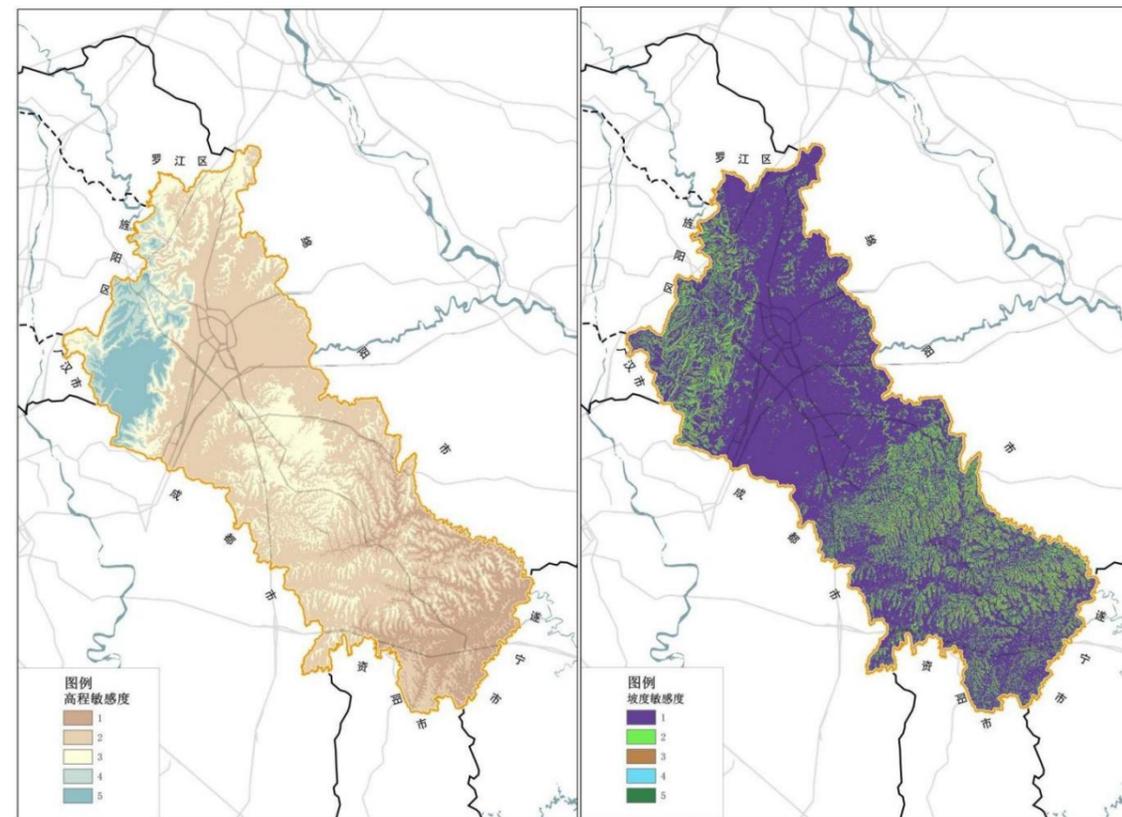


图 5-7 高程因子敏感度分析图

图 5-8 坡度因子敏感度分析图

### 6.水系安全因子。

郪江、凯江按照常水位两侧各 150 米纳入生态敏感区；其余河流水系，按照离河流、湖泊、水库越近其敏感程度越高，跟交通评价一致，以 200 米、400 米、600 米、800 米、5000 米为缓冲区半径分 5 层缓冲区评价，综合影响指数赋值后，得到河流水系敏感性评价。

表 5-7 水系安全因子识别表

生态敏感度	面积 (km <sup>2</sup> )	占比 (%)
低敏感	742.34	33.73%
轻度敏感	634.66	28.84%
中度敏感	334.29	15.19%
高度敏感	345.66	15.71%
极敏感	293.33	13.33%
合计	2200.55	100%

中江县全域分布有鄮江、凯江和沱江三大水系，以鄮江和凯江水系为主，通过对水系安全因子分析，全域极敏感区域面积占 13.33%，高度敏感区域面积占 15.71%，是水系生态保护的重点区域。

### 7. 人类干扰度因子评价

人类干扰度和植被覆盖度相反，体现的是人类对土地的干扰程度。一般人类干扰程度高的地区适应性较强，其生态敏感度相对较低，以 200 米、400 米、600 米、800 米、5000 米为缓冲区半径分 5 层缓冲区评价，距离城镇、村庄、主干道等聚落用地越远，敏感度越高。

表 5-8 人类干扰度因子识别表

生态敏感度	面积 (km <sup>2</sup> )	占比 (%)
低敏感	985.04	44.76%
轻度敏感	1083.55	49.24%
中度敏感	328.38	14.92%
高度敏感	109.09	4.96%
极敏感	33.74	1.53%
合计	2200.55	100%

区域中受干扰程度较强的主要集中在中部，以建设用地和耕地为主，敏感

度较低。高度敏感和极敏感区域占全域总面积 6.49%，分散分布在中江县境内，中江县中部和北部分布少量面积集中的极敏感区。

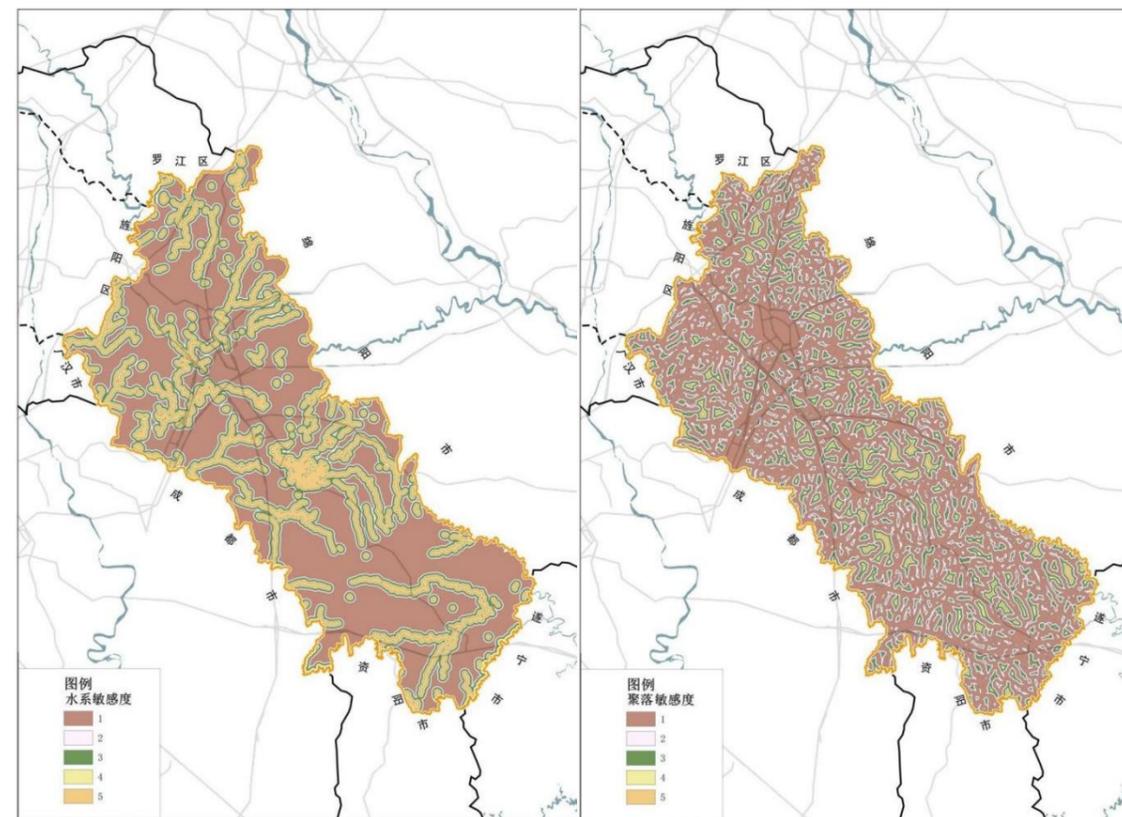


图 5-9 水系安全因子敏感度分析图

图 5-10 人类干扰度因子敏感度分析图

## (二) 生态本底敏感性综合评价

综合上述因子运用综合评价指数方法进行生态敏感性分析。具体计算方法如下：

$$A = \sum_{i=1, j=1}^n W_i \times C_j \times O_j$$

A: 生态环境敏感性综合指数；

W<sub>i</sub>: 二级 i 因子权重值；

Cj: 三级 j 因子标准化值;

Oj: 三级 j 因子权重值。

表 5-9 生态敏感度单因子权重表

评价因子	评价分类	敏感度重分类	权重
人居	200	1	0.1
	400	2	
	600	3	
	800	4	
	5000	5	
水体	200	5	0.15
	400	4	
	600	3	
	800	2	
	5000	1	
高程	<390	1	0.14
	390-480	2	
	480-570	3	
	570-660	4	
	>660	5	
坡度	<15	1	0.17
	15-25	2	
	25-35	3	
	35-45	4	
	>45	5	
土地类型	建设用地	1	0.22
	河流	5	
	林地	4	

	耕地	3	
植被覆盖	建成区	1	0.22
	低覆盖	2	
	中覆盖	3	
	高覆盖	4	

得出各单因子评价指标之后，将各因子评价结果按照权重进行空间叠加，得到综合评价结果，利用自然断点法得到分类阈值，并将其划分为生态高度敏感区域、生态中度敏感区域、生态低度敏感区域三个不同生态敏感程度的区域，最终得出了不同区域的敏感性等级划分。

表 5-10 生态敏感度评价区间

类别	取值范围
低敏感	1-1.93
中度敏感	1.93-2.58
高度敏感	2.58-5

表 5-11 生态敏感度面积比例

类别	面积 (km <sup>2</sup> )	比例
低敏感	736.96	33.49%
中度敏感	933.69	42.43%
高度敏感	529.67	24.07%
合计	2200.55	100%

区域生态敏感度以中低敏感为主，占区域总面积的 75.92%。高敏感地区主要分布在西北部海拔较高的龙泉山脉、中部继光水库及其周边山地，少量高敏感地区沿水系分布，自然植被较好、水资源丰富，在区域中生态地位重要。中敏感度广泛分布在浅丘地带，是低敏感区域和高敏感区域的过渡带，是城市建设的缓冲地带。低敏感地区主要分布在平原地带，是城市建设以及农业发展适宜区域。

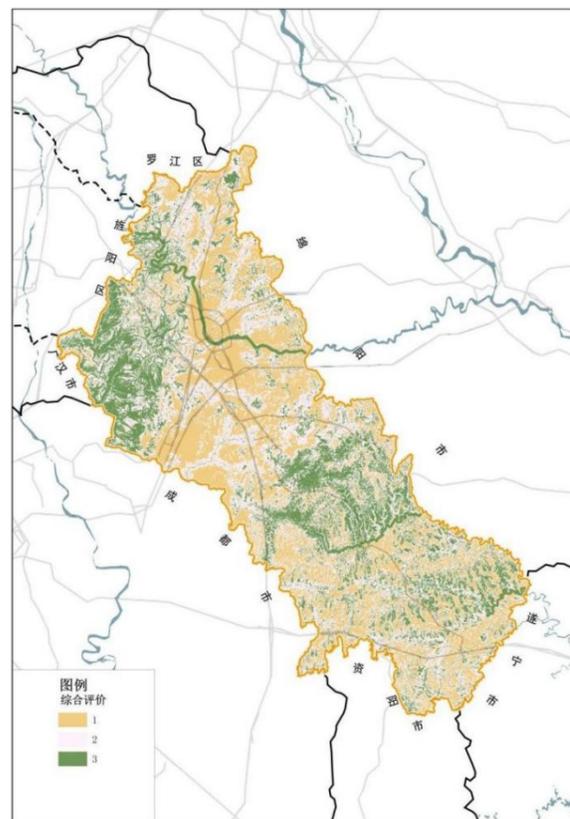


图 5-11 敏感性叠加分析图

### 三、区域流域海绵空间格局构建

海绵生态空间格局指以生态系统功能实现和景观生态优化为目标构建的生态空间格局，由生态系统中的关键的源，战略节点、斑块和廊道所处方位、生态系统联系和空间联系共同构成。不同区域因其所处地区的生态功能、大地景观和地理气候特征不同，而具有不同特征的海绵生态安全格局。

识别与构建海绵生态空间格局，应结合城市海绵生态安全格局、水系格局和绿地格局，构建“海绵基质—海绵斑块—海绵廊道”的空间结构。海绵基质是以区域大面积自然生态空间为核心的山水基质，在城市生态系统中承担着重要的生态涵养功能，是整个城市和区域的海绵主体和城市的生态底线。海绵斑块由

城市绿地和湿地组成，是城市内部雨洪滞蓄和生物栖息的主要载体，对城市微气候和水环境改善有一定作用。海绵廊道包括水系廊道和绿色生态廊道，是主要的雨水行泄通道，起到控制水土流失、保障水质、消除噪声、净化空气等环境服务功能，同时提供游憩休闲场所。

#### （一）海绵生态功能分区

结合规划区的自然特征、土地利用状况、城镇发展规划以及区域海绵生态要素、海绵生态敏感性与海绵生态服务功能空间分异规律，并综合考虑到人类活动对海绵生态系统的影响，将县域划分为海绵生态核心区、海绵生态缓冲区、海绵建设先行区和海绵建设引导区等四大海绵生态功能区。

##### 1. 海绵生态核心区

海绵生态核心区即生态保护控制区主要包括规划区内的基本农田保护区、饮用水源保护区、主要河流两岸生态控制地带和江河源头地区、水源涵养区、地质灾害易发区、自然保护区、风景区以及北部的龙泉山脉尾端等。

本区域生态敏感性高，自身结构和功能对外来干扰反应剧烈，其反应甚至有可能波及其他地区，对区域生态系统造成破坏。因此该区域按照国土空间规划中的重点生态系统保护的相关要求进行管控，控制城镇开发建设。

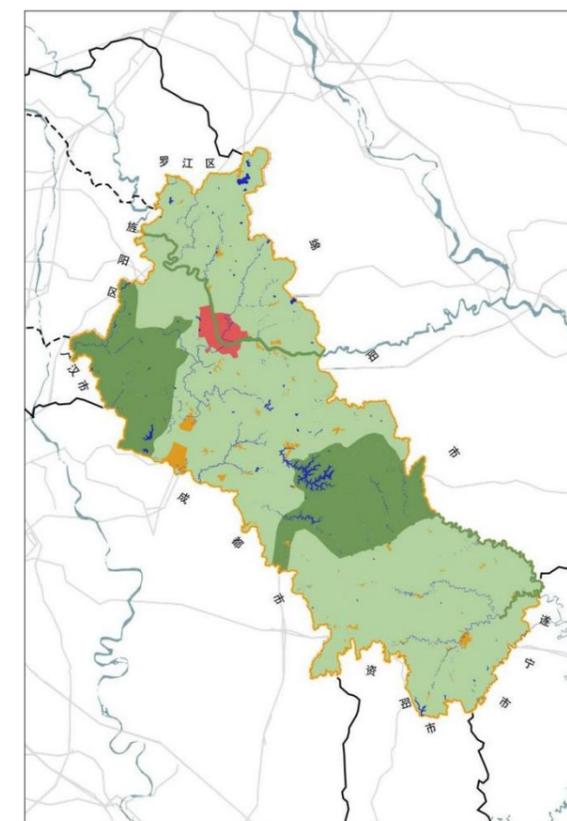


图 5-12 中江县海绵生态功能分区图

## 2.海绵生态缓冲区

海绵生态缓冲区即海绵生态核心区与海绵建设区之间的缓冲区域，主要包括县域中部、南部浅丘地带。

本区域为生态较敏感地区，其主要功能是缓解城镇发展对生态核心区的蚕食和冲击，同时可考虑将保护与开发结合起来。低强度建设，以发展生态产业、循环经济为主。

## 3.海绵建设先行区

海绵建设先行区即中江县中心城区（县城），是海绵城市建设示范的主要区域。

## 4.海绵建设引导区

海绵建设引导区即县域内重点镇、一般乡镇以及重点规划和建设的农村地区。

海绵建设先行区及海绵建设引导区内生态敏感性较低，作为规划建成区，农业用地将越来越少，而带来的是城镇建设的相关问题。必须利用生态手段，提高城乡生态调控能力，实现生态城镇景观格局的合理性和功能的完整性，实现物流、能流的畅通与健康。将城镇建设融于区域生态保护与建设之中，按照城镇生态环境质量调控系统建设要求，结合园林绿化系统的建设，逐步完善城镇海绵设施的建设。

## （二）县域海绵自然生态格局

为保护中江流域区域现有雨洪调蓄空间，并扩展城市建成区外的自然调蓄空间，基于生态保护重要性等级评价结果，依托山水林田湖草生态资源，建设以重要山体、湖泊水系、自然景区、生态走廊等为核心的流域生态滞蓄体系，

中江县县域呈现“两心、两带、多点、多廊”的海绵生态空间格局。

“两心”：龙泉山脉、继光水库及其周边山体。

“两带”：以凯江、郫江为基础建设生态海绵带。

“多点”：指县域内重要水库、沼泽、山体等。

“多廊”：仓山河、通山河、马力河、继光河、子金河、小东河、余家河等重要水系。

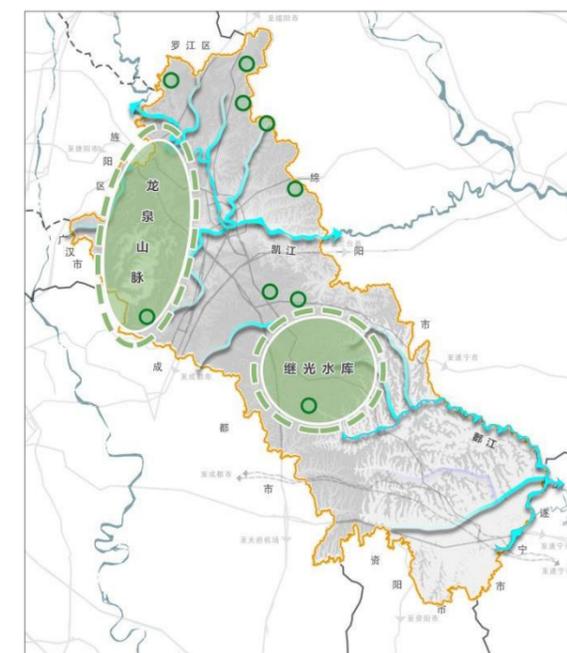


图 5-13 中江县海绵生态格局图

## （三）县城流域海绵要素识别

在县域海绵自然生态格局基础上，识别对县城影响较大的海绵要素，主要为凯江县城段上游蓝绿空间。

1.龙泉山生态屏障。县城西部龙泉山属龙泉山脉尾端，是中江县生态体系的核心，对县城区域有较大影响。将龙泉山由生态屏障提升为成都都市圈共享的城市生态绿心，开展相应生态植被恢复、湿地生态保护，充分发挥山体等对中江水源涵养、空气净化、生态环境改善的重要作用。



图 5-14 县城流域主要海绵要素识别图

2.凯江及其支流。凯江上游睢水关以上位于鹿头山暴雨中心，暴雨量多，强度大，较大洪水多由较大面积短历时（超过6h）大强度的暴雨形成。凯江流域洪水主要由暴雨形成，洪水量级受暴雨强度影响，暴雨频繁，且强度大，峰高量大。凯江及其支流（小东河、余家河等）等重要河流水生态保护和绿色生态廊道建设，强化源头生态保护，提高上游外围山塘和水库的调蓄功能，可减少下游城市排水系统和排涝设施的压力。

## 四、区域流域海绵空间格局管控要求与措施

### （一）山体空间管控

#### 1. 山体开发策略

对不同的生态地貌单元，采取差异化的开发建设措施：

深丘：坡度大于25%；相对高差大于50米；开发建设措施为不利用。

浅丘：坡度大于25%占多数，小于25%占少数；相对高差小于50米占多数，大于50米占少数。开发建设措施为选择开发利用，以居住用地为主，用地布局需依山就势，尽量保留山体和深沟，开发工程量较大。

山前缓坡：坡度小于10%-25%占多数，大于25%占少数；相对高差小于50米；开发建设措施为可利用，根据微地形布局功能，主要布局居住及公共服务设施，用地布局依山就势，适当保留山体和河流，重视疏导山洪，开发工程量较大。

开敞缓坡：坡度8%-10%占多数，小于10%占少数；相对高差小于50米，且相对高差小于10米占多数。开发建设措施为可利用，采取综合利用，地形改造空间大，道路建设工程量较大。

平坝：坡度小于8%；相对高差小于10米。开发建设措施为可利用，采取综合利用，用地建设工程量相对较小，但需要注意湿地和基本农田保护。

山谷：坡度小于8%；相对高差小于10米，呈狭条状分布。开发建设措施为结合旅游开发。

台地：相对高差小于50米；坡度10%-25%；高程比周边高20米以上。开发建设措施为结合景观进行打造，独立开发。

#### 2. 山体生态建设

自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、天然林保护区、水源地等严格按照国家相关法律法规予以保护，形成重要的生态源，构成生态特别保护区域。

对大地景观中关键的线状要素进行引导性生态建设，如河流、山脊、铁路、公路，形成生态廊道，维护大地生态景观结构。

对由于采矿、修路、水电建设等破坏的山体必须贯彻“谁破坏、谁修复”的原则，进行生态恢复。

#### 3. 重点保护山体

重点山体与城市密切相关，同时也是重点保护对象，是构成全县海绵格局的关键组成部分，具有特别重要的水源和生态涵养价值、景观价值和历史文化价值，对保障城市绿地的合理分布或维护区域的生态安全和生物多样性具有不可替代的作用。

从地域空间分布上来看，西北部龙泉山脉生态敏感性地区，生态适宜性较低。西北部在生态系统中的作用为涵养水源、保护生物多样性，在维护自然生态系统平衡中起着关键作用，是县城西北生态屏障，全县主要的自然生态维护

区。构建龙泉山城市森林公园生态屏障，重点突出与成都德阳共建龙泉山城市森林公园。以改善生态环境和自然景观为目标，以分类指导、分步实施、标本兼治、自然恢复、治理途径多样化为指导思想，控制水土流失，并使破坏的景观得到有效改善。

## （二）水系空间管控

### 1.水系廊道管控

优化主要水系生态廊道。结合河道整治、河道两岸绿化带建设，重点保护以凯江廊道、郫江廊道为主的生物通道；同时通过增强河流自净能力，一方面消纳农业面源、城市建设、人类生产生活带来的污染物，另一方面也能为中江县居民提供优良的亲水空间。

加强次级廊道管控。在中心城市周边区域，发挥重要河道生物廊道、泄洪防涝等生态功能，严格控制重要河道生态岸线的建设工程，中江县河道防洪堤改扩建工程应严格按照生态岸线建设要求进行设计，保证沿河绿色植被的连续性及其宽度，为生物提供水陆两栖的生活环境，并严格按照各河道蓝线划定要求，预留岸边建设空间。同时对具有排洪景观功能的沟渠进行河岸改造，适当增加生态岸线建设工程，保证沿河景观植被的连续性。涉及的廊道主要包括仓山河、通山河、马力河、继光河、刘家堰河、子金河、小东河、余家河、土溪河、石泉河。

表 5-12 县域河流廊道蓝线控制范围

河道（渠道）名称	非城镇段蓝线控制范围	城镇段蓝线控制范围
凯江、郫江、人民渠	堤岸线退后 20 米	按照河湖划界管理范围控制
辑庆河、仓山河、青溪河、继光河、小东河、永太河、余家河	堤岸线退后 15 米	

会龙河、太安河、永丰河、通山河、子金河、建兴河、石泉河	堤岸线退后 10 米	
-----------------------------	------------	--

### 2.开展水系生态修复

加强对坑塘、河湖、湿地等水体自然形态的保护和恢复，禁止填湖造地、截弯取直、河道硬化等破坏水生态环境的建设行为。恢复和保持河湖水系的自然连通，构建良性水循环系统，逐步改善水环境质量。加强河道系统整治，因势利导改造渠化河道，重塑健康自然的弯曲河岸线，恢复自然深潭浅滩和泛洪漫滩，增加自然型岸线建设比例，实施生态修复，营造多样性生物生存环境。滨岸绿化带设计为陆域缓冲带，具有缓冲、拦截、吸附、水土保持等生态服务功能。采用控源截污、内源治理等技术措施，改善水质。统筹各相关要素，系统治理，将生态系统治理与水体治理结合起来，系统构建、保护流域生态滞蓄体系。

### 3.水环境治理

开展流域综合整治工程。清理河面及河道两岸垃圾、杂草、漂浮物，清除有碍排洪的阻水物，禁止沿岸倾倒垃圾，禁止沿岸畜禽养殖及排污口，达到“河面无杂草、无漂浮物、河中无障碍、河岸无垃圾、河岸无排污口”的“五无”标准；实施河道清淤工程，清除河底污泥，进行河底生态系统再造；进行河岸治理，建设人工湿地分解、吸收污染物质。

以治污减排和质量改善为总体目标，优先削减污染物排放存量，有序引导排放增量，进行污染排放浓度、总量、速率的三方面协同控制，促进治污减排全过程控制。优化总量控制实施，优先削减存量、有序引导增量，加大行业监管的力度，以削减 COD、NH<sub>3</sub>-N、TN 和 TP 排放总量为手段，使水环境质量得

到显著改善。

#### 4.区域调蓄空间保护与利用

根据对县城流域海绵要素的识别，重点对县城凯江上游及其支流自然和人工水体保护和利用，保护水生态环境，确保原有自然水系面积不减少。增加通江水库、石泉水库等陆地水域面积，结合土地综合整治梳理增设灌排沟渠。通过重点建设通江水库工程，利用其调蓄库容对凯江来水进行蓄丰补枯，配套建设石泉水库等，进一步提高水资源利用率。重点排查双河口、黄鹿等现有水库病险情况，对存在安全隐患的水库进行除险加固工程。在水库的病险得到有效排除的前提下，考虑周边雨水调蓄量进行增容和恢复库容，提高水库自身经济效益和社会效益。县域其他水库结合服务范围乡（镇）蓄水、供水、防洪等功能需求进行建设与改造。

强化县域内各级水源保护地的保护，对于饮用水源保护地的水库应严格落实保护要求，非饮用水源保护地的水库，在符合水源保护的基本要求的情况下，鼓励合理利用生态资源，适当发展一三产融合产业项目，项目实施过程充分融入海绵理念。加强流域湿地的保护力度，进一步增加和提升保护区内的森林资源数量、质量，改善生物物种及其栖息自然环境条件。

### （三）林、田空间管控

#### 1.农田保护与修复

##### （1）基本农田保护管控要求

全县土地主要用作基本农田和直接为基本农田服务的农村道路、农田水利、农田防护林及其他农业设施；将基本农田保护责任落实到具体地块和农户，并登记造册，任何单位和个人不得擅自改变或者占有基本农田；经国务院批准占

有基本农田的，所在乡（镇）政府应当补充划定与所占基本农田数量与质量相当的耕地；没有条件补充划定的，由县人民政府在全区范围内调剂；

禁止占用基本农田进行非农建设，禁止在基本农田上建屋、建窑、建坟、挖沙、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动；禁止占有基本农田发展林果业和挖塘养鱼；

现有非农建设用地和其他零星农用地、未利用地应当逐步通过整理、复垦、开发调整为基本农田，规划期间确实不能整理、复垦或调整的，可保留现状用途，但不得扩大面积。

##### （2）一般农田保护管制要求

土地主要为耕地、园地、畜禽水产养殖地和直接为农业生产服务的农村道路、农田水利、农田防护林及其他农业设施用地；严格控制本区的农田转变用途，严格控制耕地转变为非耕地；

现有非农建设用地和其他零星农用地、未利用地应当优先整理、复垦、开发或调整为耕地，规划期间确实不能整理、复垦或调整的，可保留现状用途，但不得扩大面积；

禁止占用区内土地进行非农建设，严禁破坏、污染和荒芜区内土地；

鼓励区内的非农业用地转变为农业生产及直接为农业生产服务的用地。

#### 2.林地保护与修复

全面深入推行林长制，科学推进国土绿化美化，精准提升森林质量效益，为区域大海绵建设提供良好的生态基础。

适度控制林地减少规模，对规划保留的林地，加强统筹管理。优化林种、林龄结构，提高其经济、社会、生态效益。严格控制对有林地、疏林地、未成

林造林地等的开发利用，在保护和改善生态功能的前提下，严格依据相关规划统筹安排。

优先保障重点公益林地的发展空间，加强对公益林的经营管理，提高公益林的质量和生态效益，在不破坏生态功能的前提下，依法合理利用林地资源，开发林下种养业，利用森林景观发展森林旅游业等。

对于重要生态区域的陡坡耕地，在与耕地保护、农业发展协调的基础上，通过封育恢复、造林绿化、修复生态等多种途径，逐步实行退耕还林。

对政府收回的闲置土地，原属于林地的，应当优先用于林业生产经营活动。对于坡度 25°以上的山体，应按照宜林则林的原则，优先用于植树造林。

林地内土地主要供林业及其服务设施使用，不得擅自转变用途；严格控制各类建设（高压线塔基、地下管线、通信基站以及不宜在居民点、工矿区内配置的基础设施建设项目除外）占用生态公益林、水土保持林和水源涵养林用地。

现状多为以桉树为主的人工单一林相，属外来群落树种，部分区域由于未科学种植，导致出现土壤板结、肥力衰退、水源涵养功能下降、生物多样性受影响等问题，建议科学引导，适当减少其种植数量，丰富和完善树种规划。

加快推进、森林生态系统恢复，坚持良种造林，科学推进国土绿化，深入开展关注森林活动，营造全社会参与国土绿化良好氛围。全面贯彻落实《四川省古树名木保护条例》，开展濒危古树复壮。

## 第六章 县城区海绵城市建设规划

### 一、县城区海绵城市建设本底分析

参照国土空间总体规划开发边界并统筹周边可利用的自然调蓄空间，确定城市层级研究分析范围（海绵城市建设核心范围），对其进行高程、坡度、起伏度、自然汇水分区分析。同时结合县城区用地性质、城市更新片区等，对核心区海绵城市建设本底进行要素识别，作为片区划分及管控单元划定的参考。

#### （一）竖向条件

在国土空间总体规划划定的开发边界基础上，结合周边地形情况，适当拓宽竖向研究范围进行相关分析，保障研究区域相对完整。

##### 1. 地形地貌

县城区南北两侧地势较高，中间地势低，范围内高程以 399-420 米为主，地势平坦，坡度集中在 0-20 度，起伏度多为 20-40 米。

依据相关研究地貌基本形态划分指标，0-20 米属于平原，海拔 0-500 米且起伏度 20-150 米属于丘陵地带。结合高程、坡度和起伏度分析，县城区属于浅丘地带，其内部小型山体较多，最高山体位于范围内南侧。

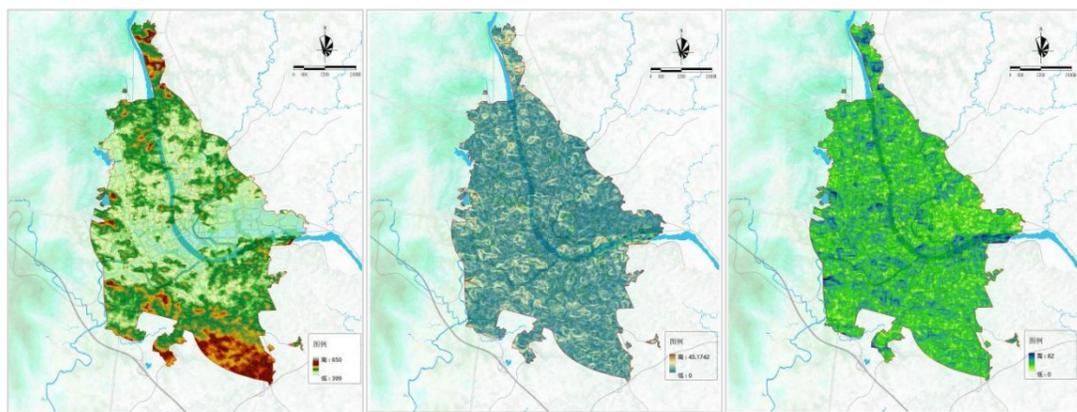


图 6-1 县城竖向综合分析图

##### 2. 自然汇水分区

中心城区处于浅丘地带，小型山体与山系多，中心城区主要水系为凯江、小东河以及余家河构成的“三江六岸”。为更加合理地确定雨水径流控制单元，考虑到水系是对核心城市范围及其周边的自然汇水区进行分析。自然汇水区分析是通过 DEM 模型计算、处理得到的自然区域，首先基于地形数据，获取研究区域的数字高程模型（DEM 模型），对原始数据进行填洼，开展流向、流量、盆域分析等工作。根据中心城区范围内主要的径流路径及最终去向。

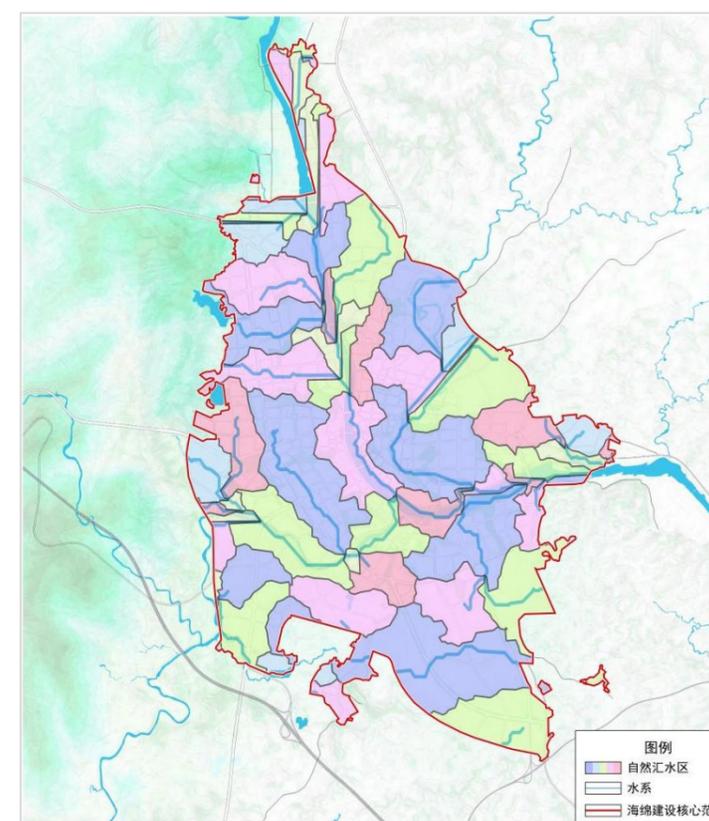


图 6-2 自然汇水分区划分图

#### （二）城市建设情况

##### 1. 城市建设阶段评价

以《中江县国土空间总体规划（2021-2035）》双评价为基础，叠合生态保护重要性评价、农业生产适宜性评价以及城镇建设适宜性评价，框定中江县县城中心城区适宜城镇宜建设区域面积约32.86平方千米，其中已建区面积约22.64平方千米，待建设用地主要集中在西南侧。

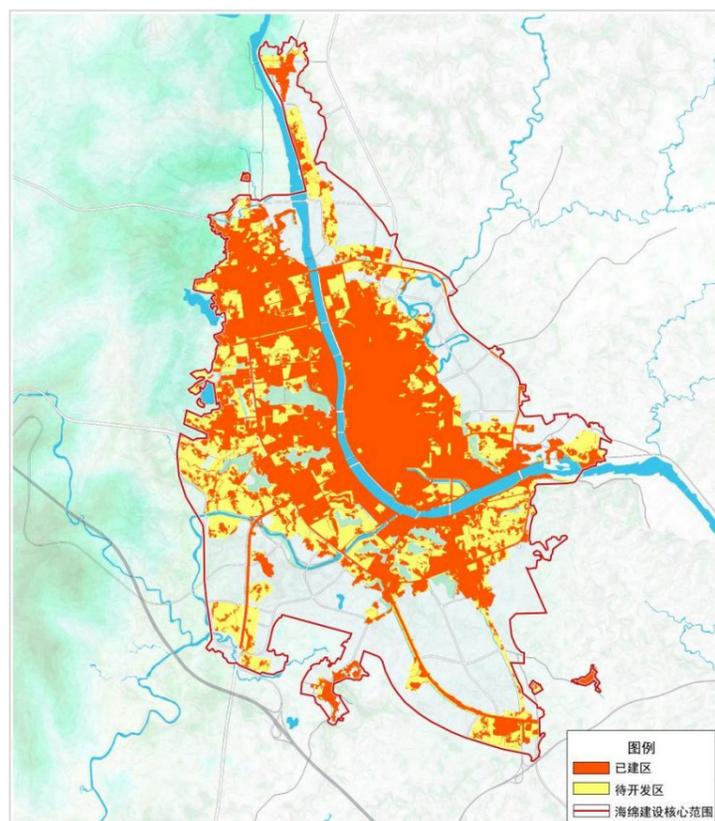


图 6-3 城市建设阶段图

## 2. 城市更新核心片区

中江县以城市更新单元为基本单位，针对低效工业用地、城中村与棚户区、老旧小区、商业区等重点区域，按照“基数摸排-单元策划与城市设计研究-单元控制性详细规划修编-具体实施方案”推进城市更新工作，中江县县城中心城区共划定 5 片城市更新核心区域和多块老旧小区改造核心区域。

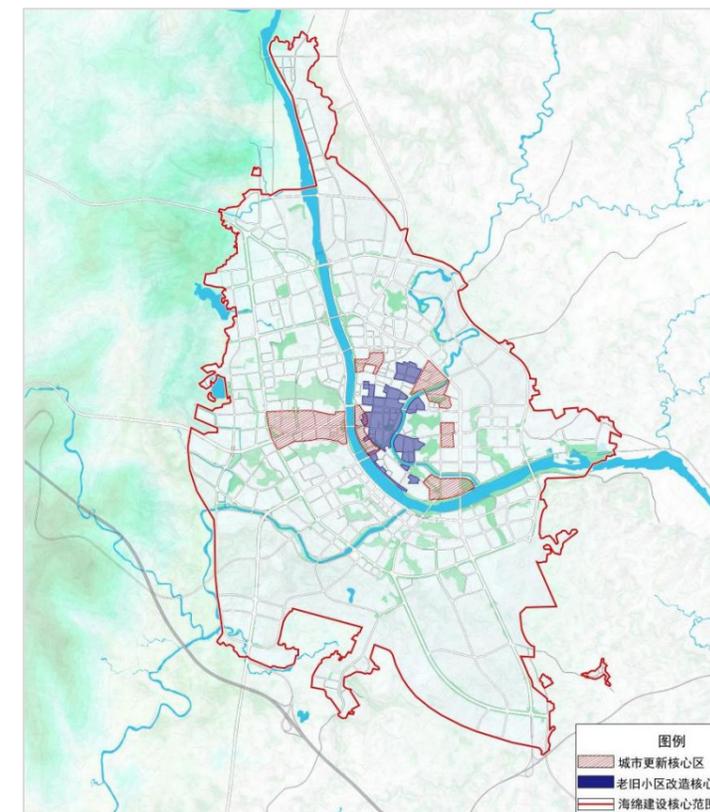


图 6-4 城市更新核心区域图

表 6-1 城市更新核心区域范围表

序号	名称	面积 (hm <sup>2</sup> )	范围
1	南塔-凤凰岛片区	36.07	南塔山-小东河-凯江范围区域
2	小南门片区	21.74	人民路-城西街-规划中金快速至朝阳路主千路-凯江
3	继光大道片区	89.26	凯江西岸，继光大道沿线，一环路至二环路之间区域
4	东门口片区	38.28	小东河东门口附近，朝阳路与墨源路交叉口至一环路区域
5	县医院-实验小学片区	14.43	县人民医院以北，维克小镇以南，凯江至伍城区域

## （三）详细规划控制单元衔接

《中江县国土空间总体规划（2021-2035）》中心城区层面，构建“中心城区—片区”两级国土空间传导体系，从而实现总体规划向详细规划的传导落实，县

城区域 5 个单元进行详细规划编制，分别为岩鹰山片区、北塔山片区、老城片区、城南新区片区、四川中江高新技术产业园区片区。

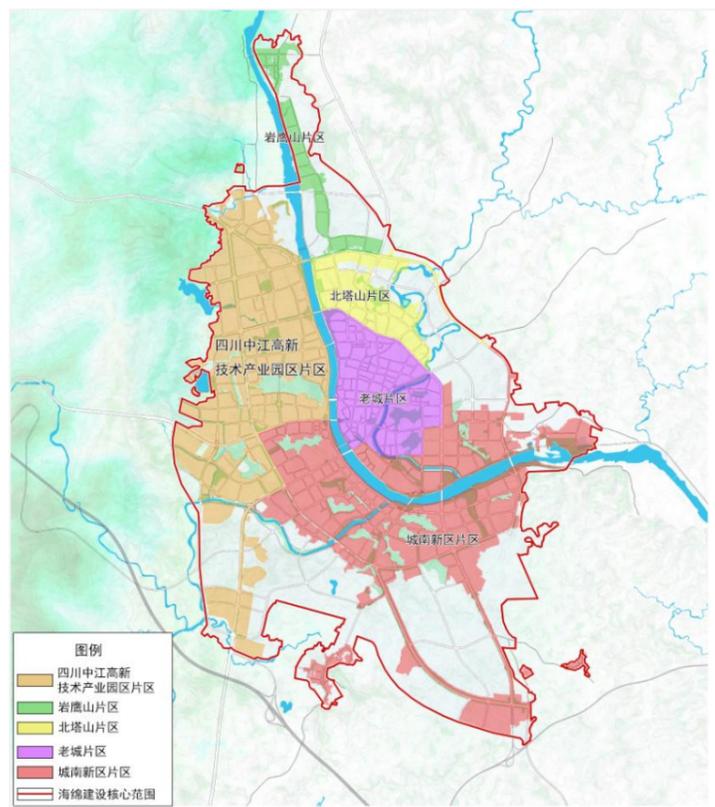


图 6-5 国土空间总体规划详细规划控制单元

## 二、县城区海绵城市建设分区划定

### （一）分区划定原则

- 1.海绵城市建设管控分区以自然地形为基础，参考河流水系资料及城市整体竖向，以中江县内主要河道流域为划分依据。
- 2.海绵城市建设管控分区要考虑城市控规的规划用地管理单元等要素划分，应以便于管理、便于考核、便于指导下位规划编制为划分原则。
- 3.海绵城市建设管控分区要结合城市开发建设程度，综合考虑现状建成区与待开发区域特点合理划分管控区域；在新区注重规划管控与自然生态保护要素，

现状建成区则需要识别改造提升。

4.海绵城市建设管控分区要结合城区内涝风险划分，对内涝高风险区要积极采用低影响开发建设，从源头消减外排雨水量。

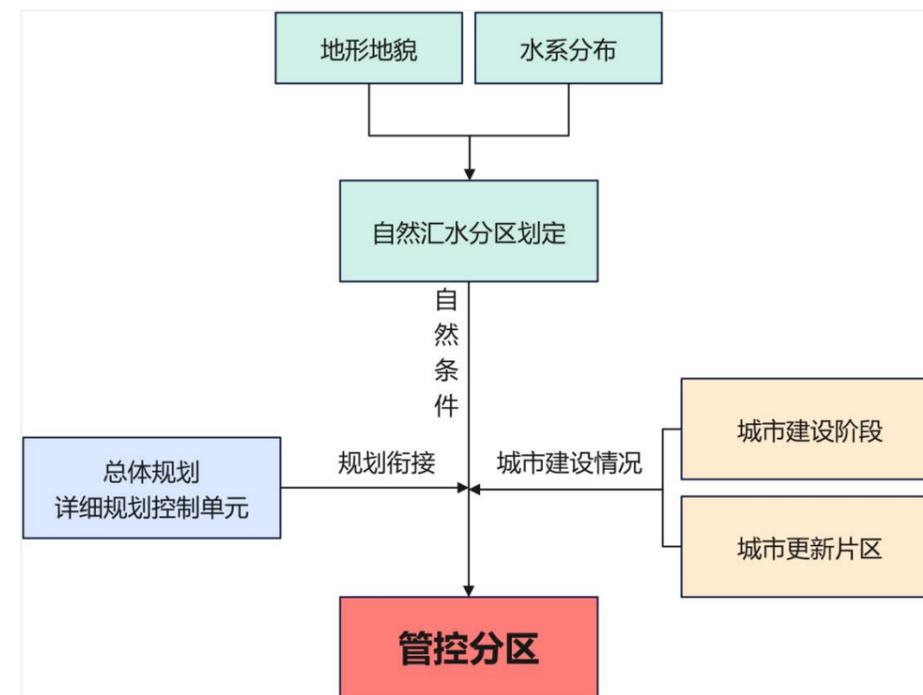


图 6-6 分区划定技术路线

### （二）海绵城市分区划定

依据上述分区原则，结合城市组团、控规管理单元和排水分区，本次海绵城市建设共划分为 6 个片区：岩鹰山片区、北塔山片区、老城片区、城南新区北片区、城南新区南片区、高新技术产业园区片区。

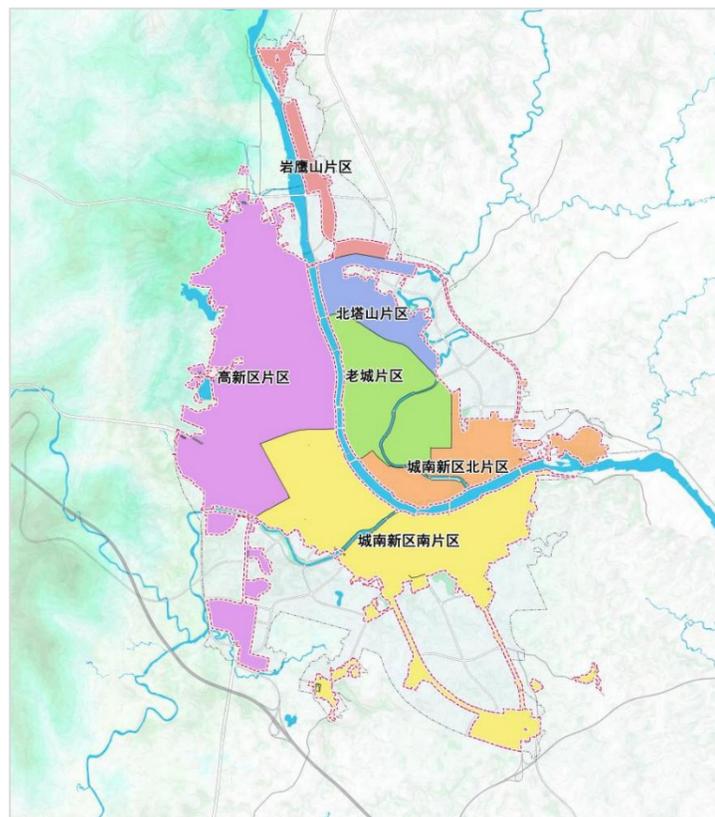


图 6-7 中心城区（县城）海绵城市分区图

1.岩鹰山片区

岩鹰山片区西临凯江，东至二环路北塔西路交叉口，南至二环路，北至东北镇，面积约 142.89 公顷（约 1.43 平方公里）。

2.北塔山片区

北塔山片区东北以二环路为界，南以一环路为界，面积约 236.21 公顷（约 2.36 平方公里）。

3.老城片区

老城片区西临凯江，东北以二环路为界、南至东河路下段，面积约 454.60 公顷（约 4.55 平方公里）。

4.城南新区北片区

城南新区北片区西南临凯江，北至二环路 S101 交叉口，东至牟公村，面

积约 350.35 公顷（约 3.50 平方公里）。

5.城南新区南片区

城南新区南片区北临凯江，南至中江江南外国语学校，西至继光大道西段与二环路西三段交叉口，面积约 1036.09 公顷（约 10.36 平方公里）。

6.高新技术产业园区片区

高新技术产业园区片区东临凯江，南至中金快速路规划工业用地，西至什德中快速大道，北至涌泉西路，面积约 1240.73 公顷（约 12.41 平方公里）。

表 6-2 中江县中心城区（县城）海绵城市建设分区表

序号	海绵城市建设分区	排入水体	分区面积 (km <sup>2</sup> )	排涝方式
1	岩鹰山片区	凯江	1.43	自排
2	北塔山片区	凯江、小东河	2.36	自排
3	老城片区	凯江、小东河	4.55	自排
4	城南新区北片区	凯江、小东河	3.50	自排
5	城南新区南片区	凯江、余家河	10.36	自排
6	高新技术产业园区片区	凯江、余家河	12.41	自排

### 三、海绵城市片区建设指引

#### （一）岩鹰山片区

##### 1.区域概况

岩鹰山片区是中江县县城北拓发展的重要片区。参考《中江县国土空间总体规划（2021-2035 年）》及现版《中江县城北部（岩鹰山七里坝）片区控制性详细规划》，片区功能定位是以生态居住、文旅服务为主体的城市功能区。

片区规划范围内建设用地面积约为 140hm<sup>2</sup>，各用地性质面积统计见下表。

表 6-3 岩鹰山片区规划城市建设用地统计表

分区名称	用地性质	用地面积 (hm <sup>2</sup> )		占分区建设用地比例 (%)
		建成	规划	
岩鹰山片区	城镇住宅用地	25.59	39.32	46.36%
	公共管理与公共服务用地	1.63	0.37	1.42%
	商业服务业用地	19.62	23.41	30.73%
	道路与交通用地	7.79	9.57	12.39%
	公用设施用地	0.74	0.60	0.95%
	防护绿地	2.01	1.30	2.36%
	公园绿地	0.62	3.04	2.61%
	广场用地	0.10	0.80	0.64%
	工业用地	0.00	0.00	0.00%
	物流仓储用地	0.00	0.00	0.00%
	留白用地	0.00	0.00	0.00%
	特殊用地	0.65	2.88	2.52%
	合计	58.73	81.27	100.00%

## 2.海绵城市建设指引

本分区为城市新建区域，自然条件好，开发程度较低，规划用地雨水径流系数偏高，通过 LID 设施的建设可满足分区控制目标。

### （1）充分利用好滨水滞蓄空间

规划打造凯江生态景观廊道，在保证行洪安全的前提下，尽量采用自然生态岸线，保持岸线的生态多样性和良好的水生态循环系统。结合七里坝湿地郊野公园建设打造河流湿地，建设雨水湿塘，对周边道路径流雨水进行缓滞、入渗、储蓄、净化，净化后的雨水可用于景观补水、绿化浇洒、道路冲洗等，最大限度地利用雨水资源。对规划雨水排口进行生态化建设，排口与湿地公园建设统筹考虑，对片区雨水入凯江前进行污染物削减。

### （2）新建建筑及小区海绵化建设

结合片区内新建的公共管理与公共服务用地、商业服务业设施用地，规划通过绿色屋顶、透水铺装、雨水蓄水池等设施降低地块内雨水径流，同时提高雨水的资源化利用。附属绿地尽量采用下沉式绿地，也可采用植草沟形式与道路绿化带相连接，对地块内未消纳的雨水进行转输。有条件的地块，考虑建设人工水面，形成水景及水景绿地，形成“亲水”景观，起到雨水调蓄及资源化利用目的。

对新建小区进行海绵管控，宜利用现状地势低洼区域，结合景观水体、广场等开放空间建设地块内的雨水花园、小型雨水湿地等调蓄设施，统筹考虑绿色屋顶、透水铺装、下沉式绿地、雨水桶等设施的综合利用，构建完善的居住地块内的低影响开发雨水系统。新建的城市道路应同步进行透水铺装、下沉式绿地和雨污管网工程建设。分区内广场用地建议结合地形特征选择下沉式广场、透水铺装、下沉式绿地等低影响开发设施，从而加强径流雨水的入渗和调蓄。公共停车场建议采用透水停车场。以上规划的低影响开发设施均应通过溢流排放系统与城市雨水管渠系统以及河流水系相衔接，保证区域排水系统的安全顺畅。

### （3）道路广场海绵化建设

片区新建道路都应采用 LID 设计，提高道路的绿化面积，新建道路绿化率不宜低于 20%。本片区道路大部分不超过 40m，通过机非隔离带、人行道绿化带等来实现，道路附属绿地宜建设为下凹式绿地，有利于减少道路径流雨水；新建道路雨水口可设置截污挂篮，干路及末端雨水管道需设置初期雨水径流设施，对雨水进行净化截污。路面采用透水铺装、半透水沥青（混凝土）等材料，

排水宜采用生态排水的方式，利用沉淀池、前置塘等对进入绿地内的径流雨水进行预处理，汇入道路绿化带及周边绿地内的低影响开发设施。

新建广场和停车场、交通场站的规划建设可将人工水景与天然水体贯通，增加水景设计，有效蓄滞雨水，减少径流；广场人行道、停车场和等宜采用渗透性铺面绿化，新建项目的透水性地面的比例不宜小于 40%。结合竖向，充分利用广场配套绿地打造滞蓄空间，消纳雨水。

## （二）北塔山片区

### 1.区域概况

北塔山片区县城老城东北部。参考《中江县国土空间总体规划（2021-2035年）》及现版《中江县中心城区控制性详细规划》，片区功能定位为以特色商业服务为主导，借助宜人滨水活动空间，打造为生活服务设施完善、文体娱乐设施丰富、居住环境优美的多元化城区。

片区规划范围内建设用地面积约为 234.74hm<sup>2</sup>，各用地性质面积统计见下表。

表 6-4 北塔山片区规划城市建设用地统计表

分区名称	用地性质	用地面积 (hm <sup>2</sup> )		占分区建设用地比例 (%)
		建成	规划	
北塔山片区	城镇住宅用地	65.97	48.63	48.82%
	公共管理与公共服务用地	29.52	3.41	14.03%
	商业服务业用地	10.13	1.46	4.94%
	道路与交通用地	36.21	10.40	19.86%
	公用设施用地	0.77	0.76	0.65%
	防护绿地	0.23	0.82	0.45%
	公园绿地	11.53	9.62	9.01%
	广场用地	1.52	0.32	0.79%

工业用地	0.00	0.00	0.00%
物流仓储用地	0.00	0.00	0.00%
留白用地	0.00	0.00	0.00%
特殊用地	2.80	0.61	1.45%
合计	158.69	76.05	100.00%

## 2.海绵城市建设指引

本片区为城市新建区域，自然条件好，开发程度较低，规划用地雨水径流系数较低，通过 LID 设施的建设可满足分区控制目标。

### （1）充分利用好滨水及山体滞蓄空间

规划打造小东河生态景观廊道，本片区为景观廊道起端，在保证行洪安全的前提下，尽量采用自然生态岸线，保持岸线的生态多样性和良好的水生态循环系统。结合滨水绿地公园建设，打造河流湿地，建设雨水湿塘，对周边径流雨水进行缓滞、入渗、储蓄、净化，净化后的雨水可用于景观补水、绿化浇洒、道路冲洗等，最大限度地利用雨水资源。结合点状山体打造北塔山体海绵公园，实现雨水源头减排。

### （2）新建建筑及小区海绵化建设

结合分区内新建的公共管理与公共服务用地、商业服务业设施用地，规划通过绿色屋顶、透水铺装、雨水桶等设施降低地块内雨水径流，同时提高雨水的资源化利用。附属绿地尽量采用下沉式绿地，也可采用植草沟形式与道路绿化带相连接，对地块内未消纳的雨水进行转输。

分区规划居住用地比例较高，应重点对新建小区进行海绵管控。宜利用现状地势低洼区域，结合景观水体、广场等开放空间建设地块内的雨水花园、小型雨水湿地等调蓄设施，统筹考虑绿色屋顶、透水铺装、下沉式绿地、雨水桶

等设施的综合利用，构建完善的居住地块内的低影响开发雨水系统。新建的城市道路应同步进行透水铺装、下沉式绿地和雨污管网工程建设。分区内广场用地建议结合地形特征选择下沉式广场、透水铺装、下沉式绿地等低影响开发设施，从而加强径流雨水的入渗和调蓄。公共停车场建议采用透水停车场。以上规划的低影响开发设施均应通过溢流排放系统与城市雨水管渠系统以及河流水系相衔接，保证区域排水系统的安全顺畅。

### （3）道路广场海绵化建设

片区新建道路都应采用 LID 设计，提高道路的绿化面积，新建道路绿化率不宜低于 20%。本片区道路最大宽度 40m，通过机非隔离带、人行道绿化带等来实现，道路附属绿地宜建设为下凹式绿地，有利于减少道路径流雨水；新建道路雨水口可设置截污挂篮，干路及末端雨水管道需设置初期雨水径流设施，对雨水进行净化截污。路面采用透水铺装、半透水沥青（混凝土）等材料，排水宜采用生态排水的方式，利用沉淀池、前置塘等对进入绿地内的径流雨水进行预处理，汇入道路绿化带及周边绿地内的低影响开发设施。

新建广场和停车场、交通场站的规划建设可将人工水景与天然水体贯通，增加水景设计，有效蓄滞雨水，减少径流；广场人行道、停车场和等宜采用渗透性铺面绿化，新建项目的透水性地面的比例不宜小于 40%。结合竖向，充分利用广场配套绿地打造滞蓄空间，消纳雨水。

## （三）老城片区

### 1.区域概况

老城片区位于中江县城的中部，是中江县的主城区。参考《中江县国土空间总体规划（2021-2035 年）》及现版《中江县中心城区（旧城片区）控制性详

细规划》，片区功能定位为重点发展商业服务、商务办公、金融贸易、休闲娱乐、居住配套等多样功能的综合性城市服务中心区和山水人居示范区。

片区规划范围内建设用地面积约为 444.54hm<sup>2</sup>，各用地性质面积统计见下表。

表 6-5 老城片区规划城市建设用地统计表

分区名称	用地性质	用地面积（hm <sup>2</sup> ）		占分区建设用地比例（%）
		建成	规划	
老城片区	城镇住宅用地	179.35	12.49	43.15%
	公共管理与公共服务用地	52.54	1.07	12.06%
	商业服务业用地	43.23	3.26	10.46%
	道路与交通过地	90.08	4.76	21.34%
	公用设施用地	1.82	0.00	0.41%
	防护绿地	0.44	0.04	0.11%
	公园绿地	42.23	5.83	10.81%
	广场用地	4.58	0.13	1.06%
	工业用地	0.00	0.00	0.00%
	物流仓储用地	0.00	0.00	0.00%
	留白用地	0.00	0.00	0.00%
	特殊用地	2.70	0.00	0.61%
合计	416.97	27.58	100.00%	

## 2.海绵建设指引

中江老城片区内拥有良好的自然山水环境，凯江和小东河南北向穿城而过，区内北侧有小铜山，东南侧有花果山、魁山公园、玄武公园等众多小山丘，形成了两江夹流、多山对峙、绿树成荫，奠定“山、水、城”共融共生的山水基底。片区拥有县城最为主要的行政办公设施、商业设施、教育设施、医疗设施、文化设施等配套，是作为中江中心城区的政治、经济、文化中心，也是本地居民工作、生活最重要的聚集地。

### （1）充分利用好滨水及山体滞蓄空间

海绵城市建设过程中应充分利用老城现有的生态本底，梳理绿网水系，打造凯江滨河核心景观带和小东河景观带，增加水域面积率和植被缓冲区，将滨河空间作为面源污染削减的重要末端屏障。

利用区内山脉山头作为重要的公共绿地或绿心，提高区域整体可渗透性。分区小东河东侧山体景观资源良好、道路交通受山体影响较大、设施配套较少、棚户区较少，规划通过魁山公园、玄武公园、东城公园等山体海绵公园的打造实现雨水的源头减排。现状公园需进行调蓄改造，在绿地适当位置增设雨水调蓄设施，将雨水集蓄利用与公园、绿地等结合，可用于公园内水体的补水换水，还可就近利用用于绿化浇洒、道路冲洗等。

通过用地整理实现见缝插绿，结合老城区街头各种小型绿地、小广场、街心花园、小型运动场所，改建为透水铺装、生物滞留带、多层次绿化的口袋公园。

### （2）易涝点综合治理

优先对城市易涝片区、保障住房以及棚户区进行改造。完善老城区排水管网，改造老旧管网，低洼地区增加雨水调蓄池，和雨水泵站合并建设，实施浅层调蓄、错峰排放。

①对于地势低洼的道路和小区，应当结合道路建设计划和区域改造计划，有计划、有步骤的进行改造。近期无法改造的道路和小区，应当配套临时性应急强排设施和防汛排涝设施，确保在发生内涝积水时能够尽快进行有效处置，降低可能造成的各类损失。

②对于系统排水能力不足的区域和地区，应当结合道路建设计划和区域改

造计划，对排水管网进行针对性提标改造。对于排放口淤积、破损等管道，应尽快进行改造。对于整体管网设计标准偏低的区域，应分步骤分阶段地进行雨水管道的提标，同时在具备条件的地区积极推进低影响开发措施和雨水调蓄设施。

③对于由于管理、维护等原因造成的内涝积水，应当进一步加强日常管理养护和应急管理调度，同时严格排水管网的管理工作，保障管网养护资金的投入力度和应急抢险设施及队伍的投入力度，确保在灾害天气中能够有足够的人力、物力进行抢险救灾。

### （3）老城合流制改造

现状建成区多数为合流制，规划新建道路排水管网采用分流制，对现状老旧排水管网进行分流改造，逐步实施雨污分流改造。

合流制改造为分流制成本相对较高，对中江县老城区进行合流制改造时应进行需求分析，划分改造区域，具体措施如下：

①对老城区合流制进行改造，需要对原有排水管渠进行复核，具备自排条件的区域雨水就近自排；不具备自排条件的区域设置雨水强排泵站，外河低水位时自流排放，外河高水位时通过水泵为了进一步改善受纳水体的水质，允许部分地区在相当长的时间内采用合流制截流体系并将工作重点放在提高污水处理率上。

②在老城区重要地区或一般地区主要的雨水干管或行洪通道，需保留合流制管网为污水管，新建高设计标准的雨水管渠，建立理想的分流制或将合流制改为完全分流制系统，实现雨污完全分流。

③在合流制改造区域，按照内涝设计标准下不产生内涝的原则，对必要的

管道进行翻排改造，避免大规模翻建。鉴于现状管网距离规划标准差距较大，应充分利用现有的管渠并结合道路改造计划，适度适时增设雨水管渠。对于成为瓶颈、利用价值不大的现状排水管道逐步进行翻排，从而提高排水能力。近期优先对主管进行新增或改造，远期按计划逐步改造支管。

④在已有污水处理厂的合流制排水管网中，适当的地点建造新型的调节、处理设施（滞留池、沉淀渗滤池、湿塘和湿地等）是进一步减轻城市水体污染的关键性补充措施。它能拦截暴雨初期“第一次冲刷”起的污染物送往污水厂处理，减少混合污水溢流的次数、水量和改善溢流的水质，以及均衡进入污水厂混合污水的水量和水质，它也能对污染物含量较多的雨水作初步处理。

#### （4）建筑及小区海绵化改造

分区小东河西侧为典型的老城区，其道路街巷宽度较窄、棚户区数量较多、绿地较少、建筑密度较大。规划海绵城市建设结合旧城更新，通过分步实施小区内部雨污分流管网改造，增加收水井、更换管道、扩大管径。已建建筑与小区因地制宜增加绿色屋顶，对建筑小区内的步行道路进行透水铺装改造，减少雨水径流，改造后透水铺装率不宜低于 40%；采用雨水管断接等规模小、实施易、效果好的措施，将适宜的绿地改造为下沉式绿地等，增加雨水渗滞能力，减少综合径流系数。

#### （5）市政道路海绵化改造

城市道路径流雨水应通过有组织的汇流与转输，经截污等预处理后引入道路红线内、外绿地内，并通过设置在绿地内的以雨水渗透、储存、调节等为主要功能的低影响开发设施进行处理。低影响开发设施的选择应因地制宜、经济有效、方便易行，如结合道路绿化带和道路红线外绿地优先设计下沉式绿地、

生物滞留带、雨水湿地等。利用道路养护、翻修以及改扩建，考虑增加城市绿化面积，对建成区现状道路、广场、停车场、进行低影响改造。

①增加道路绿化面积，尽量采用下凹式绿地，可采取树池连通等方式。绿地标高要低于车行道 50mm-200mm，改建道路广场下凹式绿地率不宜低于 20%，改造道路的同时可适当提高道路标高；

②对硬化地面进行改造，对广场和人行道的铺装采用透水性地砖，改造后项目整体透水性地面的比例不宜小于 20%。

### （四）城南新区北片区

#### 1.区域概况

城南新区北片区位于凯江北岸，是中江县城南新区北部核心区域。参考《中江县国土空间总体规划（2021-2035年）》及现版《中江县城南新区控制性详细规划与城市设计》，片区功能定位是以精品人居、商业商贸、文化休闲为主要发展方向，建设成为成都东部的休闲后花园；主动承接老城功能疏散和人口转移，优化功能结构，提升服务质量；盘活地域文化资源，培育文化品牌，打造充满活力的文化休闲街区；激活城市山水，联动周边资源，塑造“一座城市就是一座花园”的城市形象。城南新区整体规划形成“两轴、三带、多中心”，本规划城南新区北片区主要承接“两轴”凯江北岸部分，“三带”中的凯江、西江生态生活带，“多中心”中的公共服务中心、商业休闲芯等。

片区规划范围内建设用地面积约为 331.94hm<sup>2</sup>，各用地性质面积统计见下表。

表 6-6 城南新区北片区规划城市建设用地统计表

分区名称	用地性质	用地面积（hm <sup>2</sup> ）		占分区建设用地比例（%）
		建成	规划	
城南新区北	城镇住宅用地	101.13	33.94	40.69%

片区	公共管理与公共服务用地	36.28	4.29	12.22%
	商业服务业用地	9.67	7.06	5.04%
	道路与交通用地	45.97	9.74	16.78%
	公用设施用地	3.22	1.67	1.47%
	防护绿地	1.66	0.45	0.64%
	公园绿地	35.64	19.64	16.65%
	广场用地	0.64	0.26	0.27%
	工业用地	0.00	0.00	0.00%
	物流仓储用地	3.23	15.62	5.68%
	留白用地	0.08	1.57	0.49%
	特殊用地	0.20	0.00	0.06%
	合计	237.71	94.23	100.00%

## 2.海绵建设指引

本分区为城市新建区域，自然条件好，开发程度中等，雨水径流系数较低，通过 LID 设施的建设可满足分区控制目标。

### （1）充分利用好滨水及山体滞蓄空间

打造凯江滨河核心景观带和小东河景观带，本片区为两大景观带末端核心区，重点结合凯江滨江公园、凤凰岛公园建设，打造河流湿地，建设雨水湿塘，对周边径流雨水进行缓滞、入渗、储蓄、净化，净化后的雨水可用于公园、湿地补水、绿化浇洒、道路冲洗等，最大限度地利用雨水资源。依托县城城区东部边缘滨江湿地打造猫儿嘴湿地公园，承担区域雨水末端净化功能。结合点状山体打造南塔山体海绵公园，实现雨水源头减排。

### （2）新建建筑及小区海绵化建设

结合分区内新建的公共管理与公共服务用地、商业服务业设施用地，规划

通过绿色屋顶、透水铺装、雨水桶等设施降低地块内雨水径流，同时提高雨水的资源化利用。附属绿地尽量采用下沉式绿地，也可采用植草沟形式与道路绿化带相连接，对地块内未消纳的雨水进行转输。

分区规划居住用地比例较高，应重点对新建小区进行海绵管控。宜利用现状地势低洼区域，结合景观水体、广场等开放空间建设地块内的雨水花园、小型雨水湿地等调蓄设施，统筹考虑绿色屋顶、透水铺装、下沉式绿地、雨水桶等设施的综合利用，构建完善的居住地块内的低影响开发雨水系统。新建的城市道路应同步进行透水铺装、下沉式绿地和雨污管网工程建设。分区内广场用地建议结合地形特征选择下沉式广场、透水铺装、下沉式绿地等低影响开发设施，从而加强径流雨水的入渗和调蓄。公共停车场建议采用透水停车场。以上规划的低影响开发设施均应通过溢流排放系统与城市雨水管渠系统以及河流水系相衔接，保证区域排水系统的安全顺畅。

### （3）道路广场海绵化建设

片区新建道路都应采用 LID 设计，提高道路的绿化面积，新建道路绿化率不宜低于 20%。本片区道路最大宽度 50m，通过中央隔离带、机非隔离带、人行道绿化带等来实现，道路附属绿地宜建设为下凹式绿地，有利于减少道路径流雨水；新建道路雨水口可设置截污挂篮，干路及末端雨水管道需设置初期雨水径流设施，对雨水进行净化截污。路面采用透水铺装、半透水沥青（混凝土）等材料，排水宜采用生态排水的方式，利用沉淀池、前置塘等对进入绿地内的径流雨水进行预处理，汇入道路绿化带及周边绿地内的低影响开发设施。

新建广场和停车场、交通场站的规划建设可将人工水景与天然水体贯通，增加水景设计，有效蓄滞雨水，减少径流；广场人行道、停车场和等宜采用渗

透性铺面绿化，新建项目的透水性地面的比例不宜小于 40%。结合竖向，充分利用广场配套绿地打造滞蓄空间，消纳雨水。

### （五）城南新区南片区

#### 1.区域概况

城南分区位于凯江南岸，是中江县城南新区南部核心区域。参考《中江县国土空间总体规划（2021-2035 年）》及现版《中江县城南新区控制性详细规划与城市设计》，片区功能定位是以精品人居、商业商贸、文化休闲为主要发展方向，建设成为成都东部的休闲后花园；主动承接老城功能疏散和人口转移，优化功能结构，提升服务质量；盘活地域文化资源，培育文化品牌，打造充满活力的文化休闲街区；激活城市山水，联动周边资源，塑造“一座城市就是一座花园”的城市形象。城南新区整体规划形成“两轴、三带、多中心”，本规划城南新区南片区主要承接“两轴”凯江南岸部分，“三带”中的凯江、西江（余家河）生态生活带，“多中心”中的商务企业核、生态休闲芯、绿谷博览中心、文化博览中心等。

片区规划范围内建设用地面积约为 957.26hm<sup>2</sup>，各用地性质面积统计见下表。

表 6-7 城南新区南片区规划城市建设用地统计表

分区名称	用地性质	用地面积 (hm <sup>2</sup> )		占分区建设用地比例 (%)
		建成	规划	
城南新区南片区	城镇住宅用地	232.13	144.36	39.33%
	公共管理与公共服务用地	83.06	60.79	15.03%
	商业服务业用地	58.29	61.44	12.51%
	道路与交通用地	148.10	50.88	20.79%
	公用设施用地	3.15	4.76	0.83%
	防护绿地	11.49	18.73	3.16%

公园绿地	42.48	30.32	7.61%
广场用地	5.47	1.74	0.75%
工业用地	0.00	0.00	0.00%
物流仓储用地	0.00	0.00	0.00%
留白用地	0.00	0.00	0.00%
特殊用地	0.08	0.00	0.01%
合计	584.24	373.02	100.00%

#### 2.海绵建设指引

本分区为城市新建区域，自然条件好，现状开发程度相对较大，雨水径流系数较低，通过 LID 设施的建设可满足分区控制目标。

##### （1）充分利用好滨水及山体滞蓄空间

打造凯江滨河核心景观带和余家河景观带，重点结合龙湾湿地公园建设，打造河流湿地，建设雨水湿塘，对周边径流雨水进行缓滞、入渗、储蓄、净化的同时，可考虑结合竖向设计将雨水排口接入湿地公园内，并对排口进行生态化建设，净化后的雨水可用于公园、湿地补水、绿化浇洒、道路冲洗等，最大限度地利用雨水资源。结合片区内部点状山体打造南渡公园、金山银山公园、松山公园等山体海绵公园，实现雨水源头减排。在新建南华公园等公园绿地设置 LID 设施，消纳周边道路雨水。结合片区周边连片山体打造城南公园、南山郊野公园等生态公园，主要以生态修复、山洪治理为主要目标，同步实现雨水源头减排。

##### （2）新建建筑及小区海绵化建设

结合分区内新建的公共管理与公共服务用地、商业服务业设施用地，规划通过绿色屋顶、透水铺装、雨水桶等设施降低地块内雨水径流，同时提高雨水

的资源化利用。附属绿地尽量采用下沉式绿地，也可采用植草沟形式与道路绿化带相连接，对地块内未消纳的雨水进行转输。

分区规划居住用地比例较高，应重点对新建小区进行海绵管控。宜利用现状地势低洼区域，结合景观水体、广场等开放空间建设地块内的雨水花园、小型雨水湿地等调蓄设施，统筹考虑绿色屋顶、透水铺装、下沉式绿地、雨水桶等设施的综合利用，构建完善的居住地块内的低影响开发雨水系统。新建的城市道路应同步进行透水铺装、下沉式绿地和雨污管网工程建设。分区内广场用地建议结合地形特征选择下沉式广场、透水铺装、下沉式绿地等低影响开发设施，从而加强径流雨水的入渗和调蓄。公共停车场建议采用透水停车场。以上规划的低影响开发设施均应通过溢流排放系统与城市雨水管渠系统以及河流水系相衔接，保证区域排水系统的安全顺畅。

### （3）道路广场海绵化建设

片区新建道路都应采用 LID 设计，提高道路的绿化面积，新建道路绿化率不宜低于 20%。本片区道路最大宽度 50m，通过机非隔离带、人行道绿化带等来实现，道路附属绿地宜建设为下凹式绿地，有利于减少道路径流雨水；新建道路雨水口可设置截污挂篮，干路及末端雨水管道需设置初期雨水径流设施，对雨水进行净化截污。路面采用透水铺装、半透水沥青（混凝土）等材料，排水宜采用生态排水的方式，利用沉淀池、前置塘等对进入绿地内的径流雨水进行预处理，汇入道路绿化带及周边绿地内的低影响开发设施。

新建广场和停车场、交通场站的规划建设可将人工水景与天然水体贯通，增加水景设计，有效蓄滞雨水，减少径流；广场人行道、停车场和等宜采用渗

透性铺面绿化，新建项目的透水性地面的比例不宜小于 40%。结合竖向，充分利用广场配套绿地打造滞蓄空间，消纳雨水。

## （六）高新技术产业园区片区

### 1. 区域概况

高新技术产业园区片区位于中江县中心城区西北、西南部，是中江经济开发区的重要组成部分。参考《中江县国土空间总体规划（2021-2035 年）》及现版《中江高新区西南片区控制性详细规划》《中江县中心城区西北片区（高新区）局部控制性详细规划》《中江县城南新区控制性详细规划与城市设计》，片区功能定位为充分利用多条快速交通优势，建立对接成德绵的快速交通枢纽；立足自身的产业基础，借势德阳、成都产业外溢机遇，加快产业集聚，建设凯江西岸的产业示范区，也是县城与凯州新城全方位对接的桥头堡。片区西侧紧邻龙泉山天然生态屏障，东临凯江，规划多条蓝绿生态廊道作为龙泉山脉与凯江的联系通道。

片区规划范围内建设用地面积约为 1160.47hm<sup>2</sup>，各用地性质面积统计见下表。

表 6-8 高新技术产业园区片区规划城市建设用地统计表

分区名称	用地性质	用地面积 (hm <sup>2</sup> )		占分区建设用地比例 (%)
		建成	规划	
高新技术产业园区片区	城镇住宅用地	142.07	36.76	15.41%
	公共管理与公共服务用地	34.51	6.59	3.54%
	商业服务业用地	39.63	28.75	5.89%
	道路与交通用地	138.54	45.57	15.86%
	公用设施用地	3.45	1.44	0.42%
	防护绿地	16.87	10.95	2.40%

	公园绿地	33.78	40.36	6.39%
	广场用地	0.20	0.81	0.09%
	工业用地	301.87	254.16	47.91%
	物流仓储用地	10.79	11.72	1.94%
	留白用地	0.00	0.00	0.00%
	特殊用地	1.67	0.00	0.14%
	合计	723.36	437.11	100.00%

## 2.海绵建设指引

高新西北片区西侧临山、东侧临水，整体山、水、田资源丰富，竖向条件良好，可结合整体生态格局打造，进行海绵融合。

### （1）打通山体与河流的联系通道

规划建设凯江生态景观廊道，在保证行洪安全的前提下，尽量采用自然生态岸线，保持岸线的生态多样性和良好的水生态循环系统。利用龙泉山天然生态屏障，形成规划区西部一道独特的山体生态景观带。结合新坪水库雨水调蓄功能，建设芙蓉山、菊花山等山体海绵公园，打造山体绿廊，实现雨水源头减排。

建议恢复新坪水库和凯江的水系连接，打造海绵城市湿地生态带。收集该分区排出的雨水，通过雨水湿地、湿塘、植被缓冲带等的优化组合，平时发挥正常的景观及休闲、娱乐功能，小雨时储存一定的径流雨水以控制外排水量、补充景观用水需求，暴雨发生时发挥调节功能、削减峰值流量，并具有一定的净化功能。实现径流总量减排、径流污染控制、雨水资源化利用和土地资源的综合利用。

### （2）工业厂区海绵化建设

工业地块和物流仓储地块内，步行道建议均采用透水铺装；办公建筑等附属设施建议采用屋顶绿化；附属绿地建议沿建筑周边及主要道路分布，设置宽约2米~5米的生态输水廊道（如植草沟），直接收集屋顶、路面的雨水，从而调蓄消纳地块内径流雨水，平时可作为绿地景观；另外，工业区低影响开发过程中应注意对涉及工业面源污染特殊地块的专门控制，避免特殊污染源对地下水、周边水体造成污染。鼓励工业企业进行雨水资源化利用，采用初期雨水弃流、沉淀、截污等预处理措施，在径流雨水进入绿地前将部分污染物进行截流净化，作为工业再生水回用。

### （3）道路广场海绵化建设

片区新建道路都应采用LID设计，本片区道路最大宽度50m，工业组团道路绿地空间较为充足，道路附属绿地宜建设为下凹式绿地，有利于减少道路径流雨水；新建道路雨水口可设置截污挂篮，干路及末端雨水管道需设置初期雨水径流设施，对雨水进行净化截污。路面采用透水铺装、半透水沥青（混凝土）等材料，排水宜采用生态排水的方式，利用沉淀池、前置塘等对进入绿地内的径流雨水进行预处理，汇入道路绿化带及周边绿地内的低影响开发设施。

新建广场和停车场、交通场站的规划建设可将人工水景与天然水体贯通，增加水景设计，有效蓄滞雨水，减少径流；广场人行道、停车场和等宜采用渗透性铺面绿化，新建项目的透水性地面的比例不宜小于40%。结合竖向，充分利用广场配套绿地打造滞蓄空间，消纳雨水。

## 四、城市尺度整体海绵格局构建策略

### （一）“三江、六岸、多点”的海绵城市整体格局

以“三江六岸”为基础搭建海绵框架。有利于将城市水网与自然生态系统有效衔接,构建人工环境和自然环境融为一体的城市有机海绵生命体。“三江”指凯江、小东河、余家河;“六岸”指沿凯江、小东河、余家河两岸及其延伸的山水廊道,是中江县城市发展的重要生态轴线与景观轴线,也是中江县重要的雨水排放通道和自然调蓄空间。

以“多点”为载体落实源头减排。结合点状山体打造北塔公园、魁山公园、玄武公园、南塔公园、龙湾湿地公园等海绵山体公园,利用闲置零散用地建设口袋海绵公园,利用宽度超过8米的沿街绿地打造雨水滞留带,提高滞蓄空间分布均衡性与可实施性。



图 6-8 中江县城区海绵城市格局图

### （二）实施路径

#### 1. 框架搭建：打造三江生态海绵廊道

以江水、岸线、山体作为生态景观资源,充分展现中江的山水格局与城市风貌,促进沿江地区功能多元复合,将防洪排涝安全、景观风貌建设、历史文化保护等各种功能统筹协调,提高建设的整体性和协调性,提升滨水空间人居环境。

通过不同标准洪水位和常水位间滨水空间的弹性利用方式,合理布局不同控制水位下的适宜功能,促进滨水空间布局优化。完善交通设施,加快完善河岸周边道路及跨河桥梁,道路选线应按规划后退绿化缓冲带控制线,道路平面及竖向设计应注重随地赋形,尽量避免对原始地形地貌的破坏。跨河桥梁应注重桥梁造型、色彩与周边城市环境的整体协调。完善亲水步道、下河梯道等人行设施。结合流域周边开发,完善河岸护栏、灯饰、休憩座椅、城市小品、垃圾箱、公厕等市政配套设施,合理利用桥下空间规划建设休憩和康体活动设施等,满足市民多样化需求。提升水岸景观。以河道为景观轴,对两岸建筑、跨河桥梁、河堤驳岸等进行景观提升。以湖库为景观节点,打造微湿地、湿地公园等,增设观景平台,形成丰富多样的空间环境提升水岸文化。结合河流流经的历史文化街区、传统风貌街区等,深入挖掘历史文脉,突出文化承载,打造集亲水休闲、文化展示于一体的水岸景观。强化水体岸线休闲游憩、健身娱乐等公共开敞空间功能,增强可达性、参与性和舒适性,让市民更加便捷的亲水、戏水、乐水。

#### （1）渗水透绿，生态凯江：凯江海绵休闲带

通过铺设透水材料铺装、改建生态驳岸,修建滨江两岸强渗水、高绿化滨

江海绵休闲带，保护岸线的生态多样性和良好的水生态循环系统，营造出城中有水，水中有绿，城绿相依的景象，构建一条综合展示中江丘陵城市特色的绿色廊道。



图 6-9 中江县凯江廊道滨江海绵休闲带示意图

### （2）净水复绿，重塑东江：东江生态治理带

通过下凹草沟，生态净化群落、雨水花园等海绵化建设，重塑小东河下游的渗水、滞水、蓄水、净水生态环境治理带，通过生态修复，重塑健康自然的弯曲河岸线，恢复自然深潭浅滩和泛洪漫滩，构建城市良性水循环系统，打造东江下游的生态环境治理高质量示范。



图 6-10 中江县东江生态治理带示意图

### （3）依水逐绿，活力西江：西江亲水体验带

在保证行洪安全的前提下，强化水体岸线全龄活动、健身娱乐、生态科普、生态艺术、休闲消费等公共开敞空间功能，增强可达性、参与性和舒适性，打造西江魅力体验带，建设自然生态驳岸，充分利用地形坡度特点收集雨水径流，种植多种植物，配合坡地高度及场地土壤含水量的变化来搭配植物。收集到的雨水经过坡地植物缓冲带的层层吸收、过滤和净化，最终被释放到自然水体。



图 6-11 中江县西江魅力体验带示意图

## 2.岸线延伸：联通区域内外水脉水网

恢复城市内外河湖水系的自然连通，增强水的畅通度和流动性，因地制宜恢复因历史原因封盖、填埋的天然排水沟、河道等。推动凯江至小东河水系连通、凯江至挂面村水系连通等工程。

统筹城市竖向设计和雨水排放通道建设，扩建排水通道，疏通行泄通道，龙湾湿地公园等源头减排公园以及新坪水库、幸福水库等为主的滞蓄空间与水体之间的联系，打造水脉公园，扩展联通城市内部水网，建设一个尊重自然，践行海绵城市规划的湿地生态带。沿水岸绿廊布置街旁绿地、口袋公园、休闲广场等小微城市公共空间，构建蓝绿交融的生态格局。通过扩展联通城市内部水网，统筹防洪和内涝治理，减少雨洪同期的影响，提升城市防洪排涝整体水平。

根据城市排水分区，针对各个分区的地势，以及排水主通道的规划，规划城市的涝水行泄通道，对沟渠进行生态治理，清淤疏浚，形成城市涝水行泄通道。

老城区加快推进雨污分流改造，高标准建设雨水管网，新建及改造区域严格实施雨污分流管网建设；加快易涝立交桥区、低洼积水点的排水设施提标改造，提高城市防洪排涝减灾能力。具体改造或建设规模结合建设目标确定。根据地形地貌、路网规划、排水管网等情况，确定超过城市管网设计标准的雨水径流量的汇集路径，并结合城市竖向和接纳水体等，合理布局雨水行泄通道。

雨水行泄通道应尽量保留利用自然的原始排涝路径，优先考虑地面设施，如地表行泄道路、大排水沟渠、雨水干管，并结合泵站等，合理设计泄流通道纵坡与横断面，衔接地表滞蓄系统与涝水排放系统，确保超过城市管网设计标

准的雨水能够沿合理路径进入接纳水体。



图 6-12 中江县县城区水网连通示意图

## 3.溯岸之源：拓展内部源头减排空间

中江县中心城区内自然山体资源较为丰富，主要为丘陵，包括妙栖山、玄武山、松山、金银花山等，分布均匀，山形生动，生态环境优越，大山成岭，小山成园。在海绵城市建设中，利用区内山脉山头作为重要的公共绿地或绿心，通过用地整理实现见缝插绿，结合湿地生态修复，打造山体绿廊，提高区域整体可渗透性，减少地表径流量，实现雨水源头减排，构建“山、水、城”共融共生的有机生命体。

建设以山体公园、城市绿地、重要水系湿地为一体的保护体系，依托龙湾湿地公园、白马象山公园、栖妙山公园、玄武公园等一系列滞蓄净化空间的打造，建成“河流清澈见底、湿地生物多样、公园点缀城市”的城市公园湿地网络。通过开展三江生态景观廊道建设，公园连片改造和湿地生物多样性保护与中江

城市建设有机结合等措施，全面维护公园湿地生态系统的自然生态特性和基本功能，促城市公园湿地生态系统进入良性发展状态。

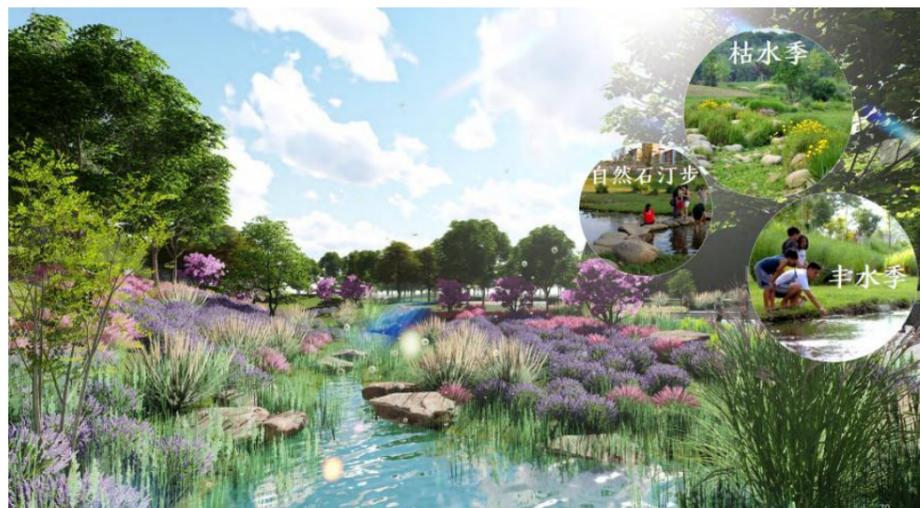


图 6-13 白马象山公园示意图

## 第七章 县城区海绵城市建设片区单元规划

### 一、片区管控单元划定

二级管控单元在一级管控分区的基础上，为方便海绵城市的建设和管理，在第六章县城区海绵城市建设本底分析及海绵城市建设分区基础上，结合国土空间总体规划中雨水管网规划进行二级管控单元分区划分，共 31 个二级管控单元。

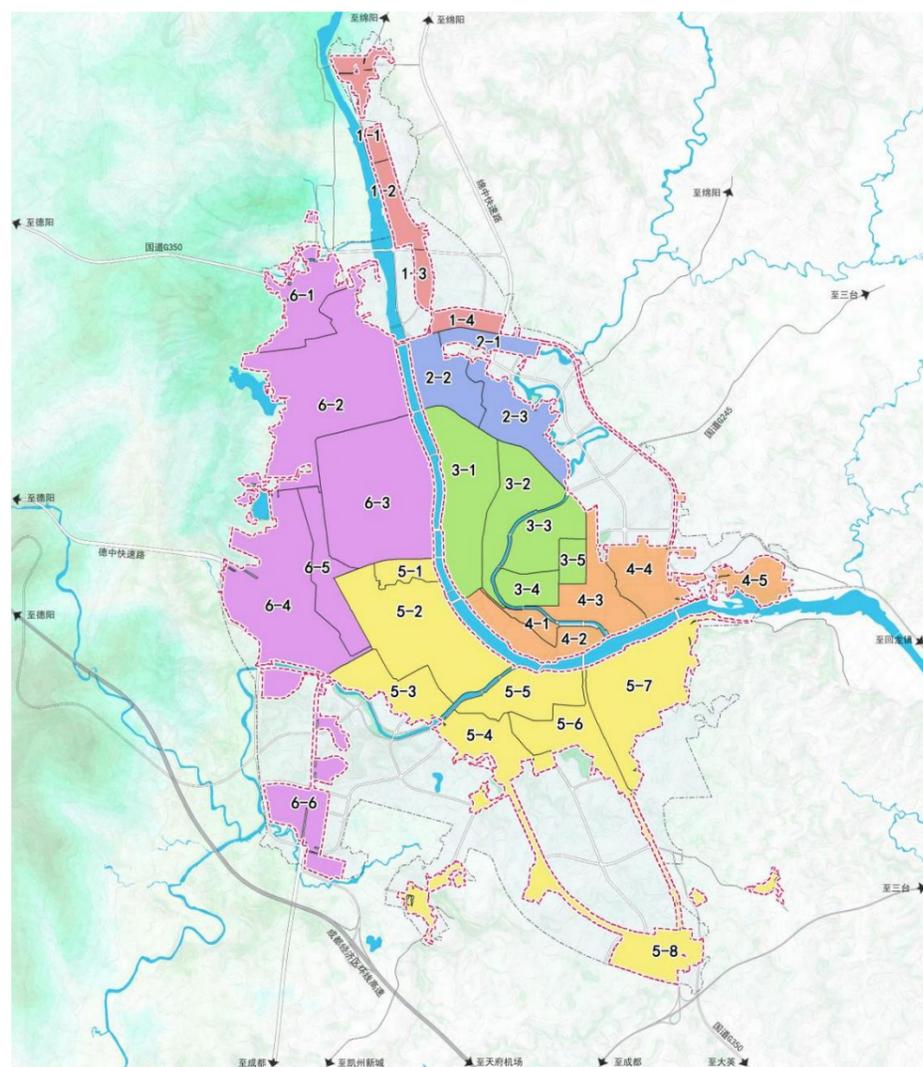


图 7-1 中心城区海绵城市管控单元分解图

### 二、年径流总量控制率管控单元指标分解与复核

海绵城市专项规划在最小管控单元层面对年径流总量控制率进行分解和落实，该指标是后续控规编制过程中地块海绵城市指标分解的依据。规划通过以下计算方法对各排水单元进行指标复核。建筑密度、绿地率为既有控制性指标，年径流总量控制率为海绵城市控制性指标，绿色屋顶率、透水铺装率、下沉式绿地率、单位调蓄容积 4 个指标作为引导性指标。在具体项目管控中，引导性指标在推荐值的基础上，根据项目实际进行调整补偿，组合起来进行年径流总量控制率目标的实现。

(1) 参照《德阳市规划管理技术规定》《中江县规划管理技术规定（2023 年试行版）》等相关技术文件相关控制要求，并结合中江建设用地现状特点，确定片区各类用地的绿地率与建筑密度等相对取值，初步估算各类用地的下垫面构成。

表 7-1 各类用地下垫面构成指标相对取值一览表

用地性质	更新区		已建成区		新建区	
	绿地率 (%)	建筑密度 (%)	绿地率 (%)	建筑密度 (%)	绿地率 (%)	建筑密度 (%)
居住用地	≥15	≤50	≥25	≤40	≥30	≤30
公共管理与公共服务用地	≥20	≤45	≥30	≤45	≥30	≤40
商业服务业设施用地	≥13	≤55	≥20	≤50	≥25	≤50
工业用地	≥10	≤60	≥10	≤60	≥10	≤60
仓储用地	≥10	≤60	≥10	≤60	≥10	≤60
城市道路用地	≥10	—	≥15	—	≥20	—
交通设施用地	≥10	≤20	≥10	≤20	≥20	≤20
市政广场	≥30	≤5	≥30	≤5	≥30	≤5
公园绿地	≥90	≤2	≥90	≤2	≥95	≤2

(2) 参照下表确定各地块的下垫面径流系数。

表 7-2 各类下垫面径流系数一览表

汇水面种类	雨量径流系数 $\phi$	流量径流系数 $\psi$
绿化屋面（绿色屋顶，基质层厚度 $\geq 300\text{mm}$ ）	0.30-0.40	0.40
硬屋面、未铺石子的平屋面、沥青屋面	0.80-0.90	0.85-0.95
铺石子的平屋面	0.60-0.70	0.80
混凝土或沥青路面及广场	0.80-0.90	0.85-0.95
大块石等铺砌路面及广场	0.50-0.60	0.55-0.65
沥青表面处理的碎石路面及广场	0.45-0.55	0.55-0.65
级配碎石路面及广场	0.40	0.40-0.50
干砌砖石或碎石路面及广场	0.40	0.35-0.40
非铺砌的土路面	0.30	0.25-0.35
绿地（生物滞留设施）	0.15	0.10-0.20
水面	1.00	1.00
地下建筑覆土绿地（覆土厚度 $\geq 500\text{mm}$ ）	0.15	0.25
地下建筑覆土绿地（覆土厚度 $< 500\text{mm}$ ）	0.30-0.40	0.40
透水铺装地面	0.08-0.45	0.08-0.45
下沉广场（50年及以上一遇）	-	0.85-1.00

(3) 根据(1)确定下垫面构成与(2)确定的各项低影响开发设施规模及径流系数，运用加权平均法计算综合雨量径流系数，计算公式为：

$$\phi = (\phi_{\text{下沉式绿地}} F_{\text{下沉式绿地}} + \phi_{\text{绿地}} F_{\text{绿地}} + \phi_{\text{绿色屋顶}} F_{\text{绿色屋顶}} + \phi_{\text{普通屋顶}} F_{\text{普通屋顶}} + \phi_{\text{植草沟}} F_{\text{植草沟}} + \phi_{\text{透水铺装}} F_{\text{透水铺装}} + \phi_{\text{路面}} F_{\text{路面}} + \phi_{\text{生物滞留设施}} F_{\text{生物滞留设施}} + \phi_{\text{广场}} F_{\text{广场}} + \phi_{\text{塘}} F_{\text{塘}} + \phi_{\text{荒地}} F_{\text{荒地}}) / \sum F$$

式中， $\phi$ 指各地块的综合雨量径流系数， $\phi_i$ 指不同下垫面的雨量径流系数， $F_i$ 指各下垫面面积， $\sum F$ 指地块的面积。

通过反复验算，得出表 7-2 各类用地相关项目综合径流系数控制目标。经计算，各类用地项目低影响开发引导性指标如下表所示：

表 7-3 各类用地项目低影响开发指标指引表

项目类型			主要指标		海绵 LID 设施建设指标				综合雨量径流系数
			年径流总量控制率	设计降雨量 (mm)	绿色屋顶率	透水铺装率	下沉式绿地率	单位调蓄容积 (m <sup>3</sup> /公顷)	
建筑与小区	居住小区	新建	80%	31.6	30%	60%	30%	146	0.46
		改造	75%	25.3	10%	50%	20%	141	0.56
		城市更新	60%	14.3	10%	40%	20%	92	0.64
	公建地块	新建	80%	31.6	40%	60%	40%	146	0.46
		改造	75%	25.3	10%	50%	30%	139	0.55
		城市更新	65%	17.2	10%	40%	30%	105	0.61
	商业地块	新建	80%	31.6	40%	60%	30%	156	0.49
		改造	75%	25.3	10%	50%	20%	152	0.60
		城市更新	65%	17.2	10%	40%	20%	114	0.66
	工业地块	新建	75%	25.3	30%	40%	25%	158	0.62
		改造	70%	20.7	0%	30%	20%	151	0.73
	仓储地块	新建	70%	20.7	10%	15%	20%	150	0.73
改造		60%	14.3	0%	10%	20%	109	0.76	
道路与广场	市政海绵道路	新建	75%	25.3	0%	40%	30%	135	0.53
		改造	70%	20.7	0%	20%	20%	135	0.65
		城市更新	60%	14.3	0%	20%	10%	97	0.68
	海绵化停车场及交通场站	新建	75%	25.3	20%	50%	30%	133	0.53
		改造	60%	14.3	0%	40%	20%	90	0.63
	市政海绵	新建	75%	25.3	30%	50%	20%	115	0.45

	广场	改造	70%	20.7	0%	30%	20%	110	0.53
绿地 与公 园	雨水调蓄 公园	新建	90%	54.1	30%	70%	10%	92	0.17
		改造	90%	54.1	0%	50%	10%	107	0.20
	山体公园	新建	90%	54.1	10%	70%	10%	93	0.17
		改造	85%	40.6	0%	50%	10%	80	0.20
	其他绿地 与公园	新建	90%	54.1	20%	70%	10%	93	0.17
		改造	85%	40.6	0%	50%	10%	80	0.20

其中，绿色屋顶率指绿色屋顶所占面积与建筑屋顶总面积的比例；透水铺装率指透水铺装所占面积与总铺装地面面积的比例；下沉式绿地率指下沉式绿地所占面积与绿地总面积的比例。

市政海绵广场及绿地与公园类项目应结合周边地块竖向条件及排水情况，尽可能地消纳周边雨水径流，单位调蓄容积宜按表中 2 倍及以上数值考虑。

(4) 根据各管控单元用地类型统计，以及各用地项目主要定位低影响开发控制指标的范围，计算各管控单元总调蓄容积。公式如下：

$$V=(V_R+V_A+V_B+V_M+V_U+V_S+V_G+V_E)$$

式中，V 指管控单元总调蓄容积，V<sub>R</sub> 等指各类用地的调蓄容积。

(5) 采用《海绵城市建设指南》提到的容积法来反算设计降雨量，公式如下：

$$H=\frac{V}{10\phi F}$$

式中，H 指各地块的设计降雨量，V 指各地块的调蓄容积，φ指各地块的综合雨量径流系数，F 指各地块的面积。

(6) 重复 (1) — (5)，过程中结合中心城区条件分析对各管控单位指标

进行调整，直到满足中江中心城区各层级年径流总量控制率加权后满足中心城区年径流总量控制率 75% 的目标要求，如下表所示：

表 7-4 中江各管控年径流总量控制分解表

片区名称	片区面积 (hm <sup>2</sup> )	片区控制 率目标	二级管 控单元	管控单元面 积(hm <sup>2</sup> )	管控单元控 制率目标	设计降雨 量(mm)
岩鹰山片区	142.8858	78%	1-1	47.08	78%	27.7
			1-2	43.71	78%	27.7
			1-3	21.72	78%	27.7
			1-4	30.36	77%	26.4
北塔山片区	236.2123	76%	2-1	48.09	76%	25.3
			2-2	88.26	76%	25.3
			2-3	99.86	77%	26.4
老城片区	443.9128	72%	3-1	182.27	71%	21.5
			3-2	112.07	70%	20.7
			3-3	80.27	75%	25.3
			3-4	43.44	72%	22.4
			3-5	25.86	71%	21.5
城南新区北 片区	342.1765	76%	4-1	20.44	77%	26.4
			4-2	75.73	74%	24.3
			4-3	93.62	76%	25.3
			4-4	102.17	77%	26.4
			4-5	50.21	78%	27.7
城南新区南 片区	1024.5198	77%	5-1	28.91	67%	17.8
			5-2	243.08	75%	25.3
			5-3	89.08	78%	27.7
			5-4	101.63	77%	26.4
			5-5	93.04	76%	25.3

高新技术产业园区片区	1256.0114	74%	5-6	104.87	77%	26.4
			5-7	205.47	79%	28.9
			5-8	158.44	78%	27.7
			6-1	99.75	73%	23.3
			6-2	346.89	74%	24.3
			6-3	305.94	73%	23.3
			6-4	285.78	75%	25.3
			6-5	84.33	76%	25.3
6-6	133.32	73%	23.3			

### 三、片区管控单元指引

#### （一）岩鹰山片区

岩鹰山片区共包括 4 个管控单元。1-1、1-2、1-3、1-4 单元规划新建用地占比分别为 45%、66%、73%、52%，大部分区域较适宜海绵城市建设。新建地块需要识别地块的生态系统以及与周边排水系统的衔接关系，严格实施蓝线和绿线控制。在居住区、商业区建设中，将小规模的下凹式绿地渗透到每个街区中，在不减少建筑面积的前提下增加绿地比例。综合采用以“渗、滞、蓄、净、用、排”为主的低影响开发措施，实现各单元雨水管控。

1-1 单元年径流总量控制率目标 78%，规划综合雨量径流系数宜不高于 0.51，规划雨水调蓄容积约 6631m<sup>3</sup>，按照表 7-3 引导指标开展建设（下同，不再赘述），绿色 LID 设施估算贡献容积 5621m<sup>3</sup>，建议该单元在利用绿地空间建设 LID 设施基础上，可通过雨水调蓄池等设施建设或利用开发边界外绿地空间进行雨水调蓄，实现地块及单元整体容积平衡。

1-2 单元年径流总量控制率目标 78%，规划综合雨量径流系数宜不高于 0.51，

规划雨水调蓄容积约 6156m<sup>3</sup>，绿色 LID 设施估算贡献容积 6019m<sup>3</sup>，建议该单元主要利用绿地空间建设 LID 设施基础实现地块及单元整体容积平衡。

1-3 单元年径流总量控制率目标 78%，规划综合雨量径流系数宜不高于 0.50，规划雨水调蓄容积约 3047m<sup>3</sup>，绿色 LID 设施估算贡献容积 3156m<sup>3</sup>，建议该单元主要利用绿地空间建设 LID 设施基础实现地块及单元整体容积平衡。

1-4 单元年径流总量控制率目标 78%，规划综合雨量径流系数宜不高于 0.52，规划雨水调蓄容积约 4032m<sup>3</sup>，绿色 LID 设施估算贡献容积 3594m<sup>3</sup>，建议该单元主要利用绿地空间建设 LID 设施基础实现地块及单元整体容积平衡。

1-1、1-2、1-3、1-4 单元年径流污染控制率目标均不低于 45%。凯江各管控单元段水质不低于Ⅲ类。

片区各单元排水管网标准 2-3 年一遇；内涝防治标准不低于 20 年一遇；凯江各管控单元段防洪标准 50 年一遇。

表 7-5 岩鹰山片区各管控单元海绵城市建设管控指标一览表

指标名称	指标数值			
	1-1	1-2	1-3	1-4
年径流总量控制率（%）	78	78	78	77
综合雨量径流系数	0.51	0.51	0.50	0.52
年径流污染控制率（%）	45	45	45	45
水质目标	不低于Ⅲ类			
管网标准	2-3 年一遇			
内涝防治标准	20 年一遇			
防洪标准	凯江各管控单元段防洪标准 50 年一遇			

## （二）北塔山片区

北塔山片区共包括 3 个管控单元。2-1、2-2、2-3 单元规划新建用地占比分别为 52%、25%、30%，其中 2-2、2-3 单元改造类项目较多，海绵城市建设难度相对较大。新建地块需要识别地块的生态系统以及与周边排水系统的衔接关系，严格实施蓝线和绿线控制。在居住区、商业区建设中，将小规模的下凹式绿地渗透到每个小区及街区中，在不减少建筑面积的前提下增加绿地比例。综合采用以“渗、滞、蓄、净、用、排”为主的低影响开发措施，实现各单元雨水管控。

2-1 单元年径流总量控制率目标 76%，规划综合雨量径流系数宜不高于 0.52，规划雨水调蓄容积约 6372m<sup>3</sup>，绿色 LID 设施估算贡献容积 6078m<sup>3</sup>，建议该单元在利用绿地空间建设 LID 设施基础上，可通过雨水调蓄池等设施建设或利用开发边界外绿地空间进行雨水调蓄，实现地块及单元整体容积平衡。

2-2 单元年径流总量控制率目标 76%，规划综合雨量径流系数宜不高于 0.51，规划雨水调蓄容积约 11772m<sup>3</sup>，绿色 LID 设施估算贡献容积 11625m<sup>3</sup>，建议该单元主要利用绿地空间建设 LID 设施基础实现地块及单元整体容积平衡。

2-3 单元年径流总量控制率目标 77%，规划综合雨量径流系数宜不高于 0.50，规划雨水调蓄容积约 13121m<sup>3</sup>，绿色 LID 设施估算贡献容积 12873m<sup>3</sup>，建议该单元主要利用绿地空间建设 LID 设施基础实现地块及单元整体容积平衡，可适当结合新建建筑与小区项目雨水回用需求设置雨水调蓄回用设施。

2-1、2-2、2-3 单元年径流污染控制率目标均不低于 45%。凯江、小东河各管控单元段水质不低于Ⅲ类。

片区各单元排水管网标准 2-3 年一遇；内涝防治标准不低于 20 年一遇；凯

江、小东河各管控单元段防洪标准 50 年一遇。

表 7-6 北塔山片区各管控单元海绵城市建设管控指标一览表

指标名称	指标数值		
	2-1	2-2	2-3
年径流总量控制率（%）	76	76	77
综合雨量径流系数	0.52	0.53	0.50
年径流污染控制率（%）	45	45	45
水质目标	不低于Ⅲ类		
管网标准	2-3 年一遇		
内涝防治标准	20 年一遇		
防洪标准	凯江、小东河各管控单元段防洪标准 50 年一遇		

## （三）老城片区

老城片区共包括 5 个管控单元。3-1、3-2、3-3、3-4、3-5 单元规划新建用地占比分别为 2%、11%、5%、7%、17%，各单元海绵城市改造难度相对较大。重点结合城市更新，对老城区老旧小区进行排水设施改造，增加收水井、更换管道、扩大管径，并根据条件及需求进行海绵化改造，可结合建筑与小区小地窖、边沟、花坛、绿地、花园、水罐开展雨水的蓄渗、截留、收集和利用。将小规模的下凹式绿地植入到老旧街区道路更新改造中。城东公园、魁山公园、玄武公园建设改造应在实现源头减排的同时，适当消纳周边地块雨水。综合采用以“渗、滞、蓄、净、用、排”为主的低影响开发措施，实现各单元雨水管控。

3-1 单元年径流总量控制率目标 71%，规划综合雨量径流系数宜不高于 0.58，规划雨水调蓄容积约 22707m<sup>3</sup>，绿色 LID 设施估算贡献容积 16455m<sup>3</sup>，建议该单元在利用绿地空间建设 LID 设施基础上，建筑与小区项目若无法额外增加绿地空间可适当通过采取雨水调蓄池等设施进行雨水调蓄，实现地块及单元整体容

积平衡。

3-2 单元年径流总量控制率目标 70%，规划综合雨量径流系数宜不高于 0.58，规划雨水调蓄容积约 13393m<sup>3</sup>，绿色 LID 设施估算贡献容积 10932m<sup>3</sup>，建议该单元在利用绿地空间建设 LID 设施基础上，建筑与小区项目若无法额外增加绿地空间可适当通过采取雨水调蓄池等设施进行雨水调蓄，实现地块及单元整体容积平衡。

3-3 单元年径流总量控制率目标 75%，规划综合雨量径流系数宜不高于 0.51，规划雨水调蓄容积约 10276m<sup>3</sup>，绿色 LID 设施估算贡献容积 8782m<sup>3</sup>，建议该单元在利用绿地空间建设 LID 设施基础上，建筑与小区项目若无法额外增加绿地空间可适当通过采取雨水调蓄池等设施进行雨水调蓄，实现地块及单元整体容积平衡。

3-4 单元年径流总量控制率目标 72%，规划综合雨量径流系数宜不高于 0.52，规划雨水调蓄容积约 5037m<sup>3</sup>，绿色 LID 设施估算贡献容积 4703m<sup>3</sup>，建议该单元在利用绿地空间建设 LID 设施基础上，建筑与小区项目若无法额外增加绿地空间可适当通过采取雨水调蓄池等设施进行雨水调蓄，实现地块及单元整体容积平衡。

3-5 单元年径流总量控制率目标 71%，规划综合雨量径流系数宜不高于 0.59，规划雨水调蓄容积约 3270m<sup>3</sup>，绿色 LID 设施估算贡献容积 2453m<sup>3</sup>，建议该单元在利用绿地空间建设 LID 设施基础上，建筑与小区项目若无法额外增加绿地空间可适当通过采取雨水调蓄池等设施进行雨水调蓄，实现地块及单元整体容积平衡。

3-1、3-2、3-3、3-4、3-5 单元年径流污染控制率目标均不低于 40%。凯江、

小东河各管控单元段水质不低于Ⅲ类。

片区各单元排水管网标准 2-3 年一遇；内涝防治标准近期不低于 10 年一遇，远期不低于 20 年一遇；凯江、小东河各管控单元段防洪标准 50 年一遇。

表 7-7 老城片区各管控单元海绵城市建设管控指标一览表

指标名称	指标数值				
	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5
年径流总量控制率（%）	71	70	75	72	71
综合雨量径流系数	0.58	0.58	0.51	0.52	0.59
年径流污染控制率（%）	40	40	40	40	40
水质目标	不低于Ⅲ类				
管网标准	2-3 年一遇				
内涝防治标准	近期不低于 10 年一遇，远期不低于 20 年一遇				
防洪标准	凯江、小东河各管控单元段防洪标准 50 年一遇				

#### （四）城南新区北片区

城南新区北片区共包括 5 个管控单元。4-1、4-2、4-3、4-4、4-5 单元规划新建用地占比分别为 9%、23%、14%、36%、55%，4-1 单元虽建成地块较多，但大部分位于城市更新范围，且该单元绿地相对较多，改造难度相对不大，4-3 单元海绵城市改造难度相对较大，4-5 单元建设条件相对较好。改造项目较多的单元，重点结合城市更新，对老旧小区进行排水设施改造，增加收水井、更换管道、扩大管径，并根据条件及需求进行海绵化改造，可结合建筑与小区小地窖、边沟、花坛、绿地、花园、水罐开展雨水的蓄渗、截留、收集和利用。新建地块需要识别地块的生态系统以及与周边排水系统的衔接关系，严格实施蓝线和绿线控制。在居住区、商业区建设中，将小规模的下凹式绿地渗透到每个

街区中，在不减少建筑面积的前提下增加绿地比例。南塔公园、白马象山公园、凤凰岛公园、猫儿嘴公园等建设改造应在实现源头减排的同时，适当消纳周边地块雨水。综合采用以“渗、滞、蓄、净、用、排”为主的低影响开发措施，实现各单元雨水管控。

4-1 单元年径流总量控制率目标 77%，规划综合雨量径流系数宜不高于 0.45，规划雨水调蓄容积约 2406m<sup>3</sup>，绿色 LID 设施估算贡献容积 2442m<sup>3</sup>，建议该单元主要利用绿地空间建设 LID 设施基础实现地块及单元整体容积平衡。

4-2 单元年径流总量控制率目标 74%，规划综合雨量径流系数宜不高于 0.52，规划雨水调蓄容积约 9496m<sup>3</sup>，绿色 LID 设施估算贡献容积 9131m<sup>3</sup>，建议该单元主要利用绿地空间建设 LID 设施基础实现地块及单元整体容积平衡。

4-3 单元年径流总量控制率目标 76%，规划综合雨量径流系数宜不高于 0.53，规划雨水调蓄容积约 12594m<sup>3</sup>，绿色 LID 设施估算贡献容积 11476m<sup>3</sup>，建议该单元在利用绿地空间建设 LID 设施基础上，可通过雨水调蓄池等设施建设或利用开发边界外绿地空间进行雨水调蓄，实现地块及单元整体容积平衡。

4-4 单元年径流总量控制率目标 77%，规划综合雨量径流系数宜不高于 0.50，规划雨水调蓄容积约 13619m<sup>3</sup>，绿色 LID 设施估算贡献容积 12352m<sup>3</sup>，建议该单元在利用绿地空间建设 LID 设施基础上，可通过雨水调蓄池等设施建设或利用开发边界外绿地空间进行雨水调蓄，实现地块及单元整体容积平衡。

4-5 单元年径流总量控制率目标 78%，规划综合雨量径流系数宜不高于 0.48，规划雨水调蓄容积约 6725m<sup>3</sup>，绿色 LID 设施估算贡献容积 5542m<sup>3</sup>，建议该单元在利用绿地空间建设 LID 设施基础上，可通过雨水调蓄池等设施建设或利用开发边界内外绿地空间进行雨水调蓄，实现地块及单元整体容积平衡。

4-1、4-2、4-3、4-4、4-5 单元年径流污染控制率目标均不低于 40%。凯江、小东河各管控单元段水质不低于Ⅲ类。

4-1、4-2、4-3、4-4 单元排水管网标准 2-3 年一遇，4-5 单元排水管网标准 2-5 年一遇；各单元内涝防治标准不低于 20 年一遇；凯江、小东河各管控单元段防洪标准 50 年一遇。

表 7-8 城南新区北片区各管控单元海绵城市建设管控指标一览表

指标名称	指标数值				
	4-1	4-2	4-3	4-4	4-5
年径流总量控制率（%）	77	74	76	77	78
综合雨量径流系数	0.45	0.52	0.53	0.50	0.48
年径流污染控制率（%）	40	40	40	40	40
水质目标	不低于Ⅲ类				
管网标准	2-3 年一遇			2-5 年一遇	
内涝防治标准	不低于 20 年一遇				
防洪标准	凯江、小东河各管控单元段防洪标准 50 年一遇				

### （五）城南新区南片区

城南新区南片区共包括 8 个管控单元。5-1、5-2、5-3、5-4、5-5、5-6、5-7、5-8 单元规划新建用地占比分别为 18%、24%、67%、34%、27%、37%、52%、42%，5-1、5-2、5-5 等单元海绵城市建设改造难度相对较大，5-2、5-7、5-8 单元建设条件相对较好。改造项目较多的单元，重点结合城市更新，对老旧小区进行排水设施改造，增加收水井、更换管道、扩大管径，并根据条件及需求进行海绵化改造，可结合建筑与小区小地窖、边沟、花坛、绿地、花园、水罐开展雨水的蓄渗、截留、收集和利用。新建地块需要识别地块的生态系统以及与

周边排水系统的衔接关系，严格实施蓝线和绿线控制。在居住区、商业区建设中，将小规模的下凹式绿地渗透到每个街区中，在不减少建筑面积的前提下增加绿地比例。龙湾湿地公园、南渡公园、城南公园、金银山公园、南山郊野公园、南华公园、松山公园等建设改造应在实现源头减排的同时，适当消纳周边地块雨水。综合采用以“渗、滞、蓄、净、用、排”为主的低影响开发措施，实现各单元雨水管控。

5-1 单元年径流总量控制率目标 67%，规划综合雨量径流系数宜不高于 0.60，规划雨水调蓄容积约 3065m<sup>3</sup>，绿色 LID 设施估算贡献容积 2381m<sup>3</sup>，建议该单元在利用绿地空间建设 LID 设施基础上，建筑与小区项目若无法额外增加绿地空间可适当通过采取雨水调蓄池等设施进行雨水调蓄，实现地块及单元整体容积平衡。

5-2 单元年径流总量控制率目标 75%，规划综合雨量径流系数宜不高于 0.54，规划雨水调蓄容积约 33246m<sup>3</sup>，绿色 LID 设施估算贡献容积 25726m<sup>3</sup>，建议该单元在利用绿地空间建设 LID 设施基础上，建筑与小区项目若无法额外增加绿地空间可适当通过采取雨水调蓄池等设施进行雨水调蓄，实现地块及单元整体容积平衡。

5-3 单元年径流总量控制率目标 78%，规划综合雨量径流系数宜不高于 0.49，规划雨水调蓄容积约 12195m<sup>3</sup>，绿色 LID 设施估算贡献容积 12494m<sup>3</sup>，建议该单元主要利用绿地空间建设 LID 设施基础实现地块及单元整体容积平衡。

5-4 单元年径流总量控制率目标 77%，规划综合雨量径流系数宜不高于 0.51，规划雨水调蓄容积约 13768m<sup>3</sup>，绿色 LID 设施估算贡献容积 11900m<sup>3</sup>，建议该单元在利用绿地空间建设 LID 设施基础上，可通过雨水调蓄池等设施建设或利用

开发边界外绿地空间进行雨水调蓄，实现地块及单元整体容积平衡。

5-5 单元年径流总量控制率目标 76%，规划综合雨量径流系数宜不高于 0.53，规划雨水调蓄容积约 12457m<sup>3</sup>，绿色 LID 设施估算贡献容积 8622m<sup>3</sup>，建议该单元在利用绿地空间建设 LID 设施基础上，可通过雨水调蓄池等设施建设或利用开发边界内外绿地空间进行雨水调蓄，实现地块及单元整体容积平衡。

5-6 单元年径流总量控制率目标 77%，规划综合雨量径流系数宜不高于 0.52，规划雨水调蓄容积约 14332m<sup>3</sup>，绿色 LID 设施估算贡献容积 12229m<sup>3</sup>，建议该单元在利用绿地空间建设 LID 设施基础上，可通过雨水调蓄池等设施建设或利用开发边界内外绿地空间进行雨水调蓄，实现地块及单元整体容积平衡。

5-7 单元年径流总量控制率目标 79%，规划综合雨量径流系数宜不高于 0.47，规划雨水调蓄容积约 27615m<sup>3</sup>，绿色 LID 设施估算贡献容积 32747m<sup>3</sup>，建议该单元主要利用绿地空间建设 LID 设施基础实现地块及单元整体容积平衡。

5-8 单元年径流总量控制率目标 78%，规划综合雨量径流系数宜不高于 0.50，规划雨水调蓄容积约 21955m<sup>3</sup>，绿色 LID 设施估算贡献容积 21962m<sup>3</sup>，建议该单元主要利用绿地空间建设 LID 设施基础实现地块及单元整体容积平衡。

5-1 单元年径流污染控制率目标均不低于 35%，5-2 单元年径流污染控制率目标均不低于 40%，5-3、5-4、5-5、5-6、5-7、5-8 单元均不低于 45%。凯江、余家河各管控单元段水质不低于Ⅲ类。

5-1、5-2、5-4、5-5、5-6 单元排水管网标准 2-3 年一遇，5-3、5-7、5-8 单元排水管网标准 2-5 年一遇；5-1、5-2 单元内涝防治标准近期不低于 10 年一遇，远期不低于 20 年一遇，其余单元内涝防治标准不低于 20 年一遇；凯江、余家河各管控单元段防洪标准 50 年一遇。

表 7-9 城南新区南片区各管控单元海绵城市建设管控指标一览表

指标名称	指标数值							
	5-1	5-2	5-3	5-4	5-5	5-6	5-7	5-8
年径流总量控制率（%）	67	75	78	77	76	77	79	78
综合雨量径流系数	0.60	0.54	0.49	0.51	0.53	0.52	0.47	0.50
年径流污染控制率（%）	35	40	45	45	45	45	45	45
水质目标	不低于Ⅲ类							
管网标准	2-3 年一遇		2-5 年一遇	2-3 年一遇		2-5 年一遇		
内涝防治标准	近期不低于 10 年一遇，远期不低于 20 年一遇		不低于 20 年一遇					
防洪标准	凯江、余家河各管控单元段防洪标准 50 年一遇							

### （六）高新技术产业园区片区

高新技术产业园区片区共包括 6 个管控单元。6-1、6-2、6-3、6-4、6-5、6-6 单元规划新建用地占比分别为 23%、25%、24%、59%、37%、67%，6-1、6-2、6-4、6-5、6-6 等单元以工业用地为主，6-3 单元以居住用地为主。工业企业厂区通过建设雨水花园、下沉式绿地、透水铺装等低影响开发设施，提高雨水下渗和净化能力，减少径流污染。一般工业企业采用初期雨水弃流、沉淀、截污等预处理措施，在径流雨水进入绿地前将部分污染物进行截流净化，重点行业工业企业（化工、电镀原料药制造、冶炼、印染行业等）应独立雨水收集系统，对初期雨水进行调蓄处理后排放，鼓励将雨水处理后作为工业再生水回用。结合片区水系连接工程，增加雨水末端截污、调蓄过滤、生态缓冲设施，利用下沉绿地和人工湿地对初期雨水污染进行处理，并提升对雨水的调蓄能力。综合采用以“渗、滞、蓄、净、用、排”为主的低影响开发措施，实现各单元雨水管控。

6-1 单元年径流总量控制率目标 67%，规划综合雨量径流系数宜不高于 0.62，规划雨水调蓄容积约 14522m<sup>3</sup>，绿色 LID 设施估算贡献容积 6903m<sup>3</sup>，建议该单元在利用绿地空间建设 LID 设施基础上，利用部分水面或适当采取雨水调蓄池进行地块雨水调蓄，实现地块及单元整体容积平衡。

6-2 单元年径流总量控制率目标 74%，规划综合雨量径流系数宜不高于 0.61，规划雨水调蓄容积约 51584m<sup>3</sup>，绿色 LID 设施估算贡献容积 26730m<sup>3</sup>，建议该单元在利用绿地空间建设 LID 设施基础上，建筑与小区项目（含工业建筑项目）若无法额外增加绿地空间可适当通过采取雨水调蓄池等设施进行雨水调蓄，实现地块及单元整体容积平衡。

6-3 单元年径流总量控制率目标 73%，规划综合雨量径流系数宜不高于 0.56，规划雨水调蓄容积约 40249m<sup>3</sup>，绿色 LID 设施估算贡献容积 25776m<sup>3</sup>，建议该单元在利用绿地空间建设 LID 设施基础上，可通过雨水调蓄池等设施建设或利用开发边界外绿地空间进行雨水调蓄，实现地块及单元整体容积平衡。

6-4 单元年径流总量控制率目标 75%，规划综合雨量径流系数宜不高于 0.58，规划雨水调蓄容积约 42569m<sup>3</sup>，绿色 LID 设施估算贡献容积 20070m<sup>3</sup>，可通过雨水调蓄池等设施建设或利用开发边界外绿地空间进行雨水调蓄，实现地块及单元整体容积平衡。

6-5 单元年径流总量控制率目标 76%，规划综合雨量径流系数宜不高于 0.55，规划雨水调蓄容积约 11838m<sup>3</sup>，绿色 LID 设施估算贡献容积 6789m<sup>3</sup>，建议该单元在利用绿地空间建设 LID 设施基础上，可通过雨水调蓄池等设施建设或利用开发边界内外绿地空间进行雨水调蓄，实现地块及单元整体容积平衡。

6-6 单元年径流总量控制率目标 73%，规划综合雨量径流系数宜不高于 0.63，

规划雨水调蓄容积约 19834m<sup>3</sup>，绿色 LID 设施估算贡献容积 7560m<sup>3</sup>，建议该单元在利用绿地空间建设 LID 设施基础上，可通过雨水调蓄池等设施建设或利用开发边界外绿地空间进行雨水调蓄，实现地块及单元整体容积平衡。

6-1、6-2、6-3、6-4、6-6 单元年径流污染控制率目标均不低于 40%，6-5 单元年径流污染控制率目标均不低于 45%。凯江、余家河各管控单元段水质不低于Ⅲ类。

6-1、6-2、6-3、6-5 单元排水管网标准 2-3 年一遇，6-4、6-6 单元排水管网标准 2-5 年一遇；各单元内涝防治标准不低于 20 年一遇；凯江、余家河各管控单元段防洪标准 50 年一遇。

表 7-10 高新技术产业园区片区各管控单元海绵城市建设管控指标一览表

指标名称	指标数值					
	6-1	6-2	6-3	6-4	6-5	6-6
年径流总量控制率（%）	73	74	73	75	76	73
综合雨量径流系数	0.62	0.61	0.56	0.58	0.55	0.63
年径流污染控制率（%）	40	40	40	40	45	40
水质目标	不低于Ⅲ类					
管网标准	2-3 年一遇		2-5 年一遇	2-3 年一遇	2-5 年一遇	
内涝防治标准	不低于 20 年一遇					
防洪标准	凯江、余家河各管控单元段防洪标准 50 年一遇					

## 第八章 海绵城市分类建设规划

### 一、生态系统的保护和修复指引

#### （一）城市原有生态系统的保护

最大限度地保护原有河流、水库、湿地、坑塘、沟渠等水生态敏感区，留有足够涵养水源、应对较大强度降雨的林地、草地、湖泊、湿地，维持城市开发前的自然水文特征，这是海绵城市建设的基本要求。

中江中心城区水生态系统的保护主要从水域和陆域两方面着手，即控制污水达标排放和构建滨水生态廊道。

#### 1.水域

（1）建设城市污水处理厂，所有生活污水、工业废水处理达标后方能排入城市水体。目前中心城区虽已建成污水处理厂，但截流工程未全面完成，污水处理率低，原市政管网设置分散管径偏小，导致城市污水收集处理难度增大。因此，目前城区配套管网的建设应抓紧进行，力争与污水处理厂同时投入运行，为了保护水环境、恢复水生态，排水管网雨污分流建设改造，不留死角。

（2）除城市污水外，初期雨水径流污染对水生态系统的影响不可小觑。雨水径流污染属于非点源污染，具有突发性和非连续性。雨水污染的特点是：初期雨水中的污染物含量高，随着径流的持续，雨水径流的表面被不断冲洗，污染物含量逐渐减小到相对稳定的浓度。据调查，某些地区的初期雨水的污染物指标最高值已远远高于典型城市生活污水。因此，对于城市初期雨水进行收集处理是十分必要的。针对雨水径流，可利用植物、土壤和生物等自然元素构成

的低影响开发设施对其进行处理，如：绿色屋顶、透水铺装、生物滞留池、植草沟、湿塘、景观水体、雨水湿地和下沉式绿地等。

#### 2.陆域

##### （1）城市蓝线控制

城市蓝线范围包括河道水域、沙洲、滩地、堤防、岸线等以及河道管理范围外侧因河道拓宽、整治、生态景观、绿化等目的而规划预留的河道控制保护范围。蓝线划定以统筹考虑城市水系的整体性、协调性、安全性和功能性，改善城市生态和人居环境，保障城市水系安全为原则。

《城市蓝线管理办法》中，城市蓝线是指城市规划确定的江、河、湖、库、渠和湿地等城市地表水体保护和控制的地域界线，其中包括水域控制线和陆域控制线。将河道分为有堤防和无堤防河道，并根据河道流域面积划分为三个等级，蓝线陆域保护范围分别为：有堤防河道—自堤防背水坡脚线外延不小于15米、12米、8米；无堤防河道—自河道上口线外延不小于25~30米、20米、15米。

（2）城市洼地控制从城市安全角度考虑，在城镇开发边界内，根据识别出洼地类型（是否有水面）和分布（是否在现状建成区）情况，提出分类保护策略。

表 8-1 城市开发边界内的洼地保护策略

洼地类型		管控要求
类型I	有水面洼地	保留为湖泊、湿地、滞洪区，从现状或规划岸线外延不小于20米的区域划为蓝线保护范围。
类型II	无水面洼地、建成区外	保留为下沉式公园、绿地、体育场、广场等。
类型III	无水面洼地、建成区内	根据建设现状、道路竖向、排水通道等具体情况，开展内涝

		防治工程。
--	--	-------

### 3.生态廊道规划要求

（1）凯江滨江生态廊道串联中江多个组团，既有人口密集的老城区，又有开发建设的新区，服务面较宽，规划对凯江滨江生态廊道进行重点规划建设。规划将建设区的滨江路临江红线与河道蓝线之间全部控制为滨江公园绿地，宽度每侧控制 20 米，使得多条生态绿廊与城市肌理相互渗透，营造出城中有水，水中有绿，城绿相依的景象，构建一条综合展示中江丘陵城市特色的绿色廊道。

（2）凯江的各支流及支沟等作为城市重要的生态景观廊道，滨河绿地与两侧用地功能紧密结合，互相渗透，整体建设，滨河绿地新区每侧控制为 15 米（根据所处地段具体功能，局部可加宽），现状建成区每侧控制为 10 米。

本次规划划定的水系、洼地、湖库蓝线范围，应按《城市蓝线管理办法》的要求进行开发管控和保护，在蓝线范围内禁止进行以下活动：擅自填埋、占用城市蓝线范围内用地；破坏河流水系岸线，与防洪排涝、水源工程保护要求不符合的活动；影响水系安全的爆破、采石、取土活动；擅自建设各类排污设施。在城市蓝线内新建、改建、扩建各类建筑物、构筑物、道路、管线和其他工程设施，应当依法向国土空间规划和建设主管部门递交申请，并依照《城市蓝线管理办法》及相关法律法规办理相关手续。

#### （二）水生态恢复和修复

对传统粗放式城市建设模式下，已经受到破坏的水体和其他自然环境，运用生态的手段进行恢复和修复。生态恢复应首先保证水的流动性和流量，满足水生态系统的水质要求，恢复水系生态功能。海绵城市建设要引进先进设计理

念，充分利用雨洪资源，并结合自身净化系统与生态系统修复技术、治污截污及雨污分流技术，净化水质，重构水生态系统。

#### 1.水生态修复的技术手段

既然造成水生态系统破坏的主要原因是污水排放造成的水质问题，要恢复重构水生态系统首当其冲的解决方法就是净化水质，而净化水质的技术手段首选功能湿地和河道自净化系统。

水体都具有一定的自净能力。污染物进入水体后，水体可通过丰富的水生植物、微生物和基质等对污水进行沉淀过滤降解后实现水质净化的过程，而参与修复过程的基质统称为水体自净化系统。但是，当污染物超过一定的浓度，水体的自净能力便会遭到破坏，我们可以通过生态修复工程对污染物进行削减，对水体的自净化系统进行修复，最终使水质恢复到污染前的水平和状态。针对中江县水体污染的具体情况，可分别采用如下水体自净化技术措施：

##### （1）湿地泡塘

通常是指湿地浅坑，适宜分布在岸边湿地或水质较差的蓝线范围内，对污染物的沉淀降解起到很好的作用，类似污水处理工艺中的沉淀池。其作用在于：一方面，泡塘为水体提供了很好的滞留沉降条件，且该区域生物多样性较为丰富。另一方面，泡塘提供了大面积的水成土，湿地土壤作为湿地物质转化过程的媒介、微生物生化作用的载体和湿地植物吸收转化化学物质的储存库，对污染物降解和水质提升至关重要。



图 8-1 湿地泡塘示意图

泡塘形式较为灵活，可呈浅碗状、深盘状或沟壑状，宜采用串联的形式形成大小深浅不一的湿地系统，改善水动力，实现逐级净化。泡塘深度可结合挺水植物和沉水植物的生长深度调节，一般可设为 0.7~0.9m，最深不宜超过 2m。单个泡塘的面积可根据实际地形进行设计，设计目标是将一定深度的坑体形成较大面积的沉淀区。中江中心城区各污水处理厂出口河段均可根据水质和用地情况设置湿地泡塘。

### （2）富氧曝气

富氧曝气在河流湿地中的体现形式主要有两种，一是扬水曝气装置，二是多级跌水堰设计。

#### 1) 扬水曝气装置

扬水曝气装置用于水深超过 1.5m 的深水区域。扬水曝气装置能够补充氧，有利于微生物快速生长，改善水质。其次具有良好的景观性，提供优美的水景观效果，一举多得。扬水曝气装置可设置于大河等水面较为宽阔的河段。

#### 2) 多级跌水堰

多级跌水堰不仅能将水面蓄积，增大水域面积，而且可以通过增加水体溶解氧促进微生物的生长繁殖，为微生物提供良好栖息环境。多级跌水堰结合沉

水植物和挺水植物的种植，可以提高水体与植物的接触面积。对于凯江及东河、余家河等支流等具有一定水力坡度条件的河段可采用多级跌水堰净化水质。

### （3）土著微生物原位激活技术

土著微生物原位激活技术，指通过

采用投放微生物促生剂等方式对水体中土著微生物群落进行激活，从而利用微生物群落可以进行物质降解的特点，来进行重金属、有机污染以及水体富营养化等水环境问题的治理。

在中江县湖泊以及河流的生态修复中，可以通过进行激活土著微生物群落或者是投放外源微生物，来进行微生物群体的修复，从而让微生物群落恢复原有的自净能力，实现水污染治理的目的。进行微生物的原位激活，需要对生态环境进行改善且提供附着基质，这样就能够促进土著微生物群落的形成以及不断演变，让他们恢复对水体的净化能力。相较于外源微生物投放而言，原位激活技术的效果更佳，因为土著微生物具有更强的环境耐受力以及生态适应性，确保微生物群落结构的稳定、复杂，并且不会对生态环境产生不良影响。

### （4）生态浮岛技术

生态浮岛是应用较为广泛的城市水环境生态修复技术。利用植物无土栽培技术在受污染水体中添加植物和微生物，形成一个生态浮岛，通过植物和微生物的代谢作用，实现水质的净化和水生生态系统的恢复。生物浮岛技术具有操作运行简单、投资成本低、环境影响小等优点，可广泛应用于河流、湖泊、水库等水域的水质净化和水生生态系统的恢复，同时兼具城市景观建设等目的。



图 8-2 多级跌水堰示意图

在中江县使用新一代生态浮岛技术，可以优先将高浓污水进行沉淀、过滤等初级处理，降低有机污染物和大部分悬浮物质的浓度，然后采用生物浮岛作为二次处理，进一步使水质得到净化，优化了传统生态浮岛更多的适用于浅水域或污染较轻的水域，对于深水域和污染严重的地区处理效果较低的问题。



图 8-3 生态浮岛示意图

#### （5）人工湿地技术

人工湿地是目前应用最为广泛的的城市水环境治理技术。人工湿地可以利用植物和微生物的协同作用，通过生物降解、植物吸收、物理吸附等多种手段，有效去除废水中的污染物质，保护水生生态系统的物种多样性和稳定性，具有运营成本低、维护方便、有效增强城市绿化等优点。



图 8-4 人工湿地示意图

推荐在中江县海绵城市建设中，将人工湿地技术广泛应用于城市污水处理厂尾水处理、景观水体修复、农业废水处理和生态补偿等领域。可以采用最新人工湿地修复技术，根据污染源和污染物特性设计不同类型的人工湿地系统，或者结合其他技术手段如高级氧化、膜处理工艺等进一步提高人工湿地的处理效率和使用周期，显著增强人工湿地在季节变化时的应用性。

#### （6）稳定塘技术

稳定塘是一种绿色环保的污水处理技术，基本原理是通过建造一个人工深水区，利用湖底沉积物的自净作用和湖面生态系统的生物链循环，对受污染水体进行净化和修复。稳定塘具有设计灵活、维护成本低、运营稳定、水质净化效果好、可持续性强等诸多优点，能够有效降低化学处理药剂的使用，减少对环境的二次污染。



图 8-5 稳定塘示意图

稳定塘的构建主要包括两个方面：构建适合生态系统的水体环境和生物种群。水体环境主要包括水体深度、水面面积、水体周围的环境等要素，应尽量减少光线干扰，以保证水生植物的正常生长。生物种群包括水生植物、微生物、浮游生物等。这些生物在城市稳定塘中，通过自身的代谢作用，协同处理水体中的污染物，逐步将其降解、转化、吸收并最终去除。

在中江县海绵城市建设中使用稳定塘技术，进一步对稳定塘技术和工艺设计等方面进行提升和改进，可以有效地降低城市水环境的污染程度，提高水质净化效果，更好地实现水体生态修复的目的。

### 2.城区水系岸线保护及修复

水系岸线保护规划结合中心城区内不同水系岸线的特点和相关的城市规划，将城区滨水驳岸规划控制为四种类型：原生态自然驳岸，木平台+自然湿地式驳岸，驳石式自然驳岸，半人工驳岸。

(1) 原生态自然驳岸：在河流生态较敏感地段，原生植被较好地段，以及坡度较缓的河堤保留原有状态，采用不做任何破坏的原生态自然驳岸。自然式驳岸让水体和植物产生更多丰富复杂的界面，丰富水岸动植物的生态系统。自然驳岸在一定的范围内由城市界面延伸至河道，营造生态自然的鸟类栖息环境的同时，也为城市居民提供一个可游览的亲水环境。适用于凯江、东河和余家河的自然山体堤岸河段。



图 8-6 原生态自然驳岸示意图

(2) 自然石驳岸：基于考虑空间的亲水、自然、趣味性，可在河流生态敏感度较低地段，将驳岸保留或恢复为自然石驳岸。石材的选取应就地取材，朴实的材质也能够和自然环境实现较好的融合。



图 8-7 驳石式自然驳岸示意图

(3) 木平台+自然湿地式驳岸：基于考虑空间的亲水性和自然感，可在河流生态较敏感地段，将驳岸设计为木栈道和自然湿地式的驳岸，对河道水文特征干扰最小。朴实的材质能够和自然实现更好地融合。



图 8-8 木平台+自然湿地式驳岸示意图

(4) 半人工驳岸：台阶入水式驳岸设计，在整个生态廊道中绝大多数位于重要的开放空间节点处，如亲水广场，为人们提供不一样的亲水方式。此种驳岸可打破传统的梯形断面的生硬滨岸线条，打造滨江休闲平台和长廊，使城市滨水景观更体现出亲水性。



图 8-9 半人工驳岸示意图

水系岸线生态修复策略对于城区已被人工渠化的水系岸线，规划进行生态化改造。此类河道的主要问题为岸线护坡硬化严重，水生态环境遭受破坏。规划结合水系、周边用地及景观需求拟定三种断面重塑意向。

(1) 垂直渠化断面重塑

垂直渠化断面重塑方法分为两种，分别是改造成台阶式生态断面以及垂直式生态断面。垂直式渠化断面重塑为台阶式生态断面。主要适用水面较宽且周

边有一定用地，增加亲水平台以丰富断面层次，栽种滨水植物形成自然护坡。垂直式渠化断面重塑为垂直式生态断面，主要适用于现状的垂直渠化岸线，改造方法主要是栽种水生植物形成自然护坡。

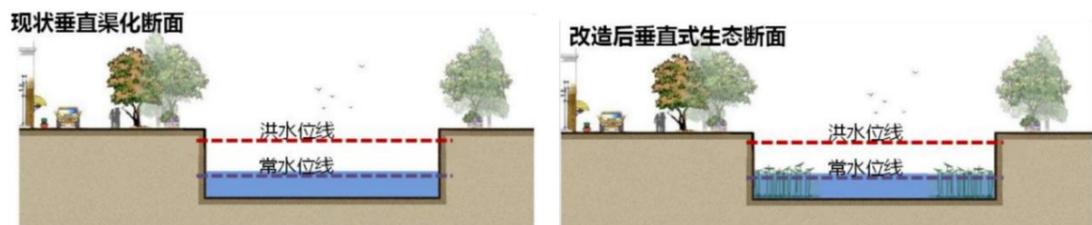


图 8-10 垂直渠化断面改造前后断面图

### (2) 台阶式渠化断面重塑

将断面重塑与景观打造结合，改造台阶式渠化断面为台阶式生态断面，适用于改造河段水面较宽、周边有一定改造空间且对水景观要求较高。改造方法主要是增加亲水平台以丰富断面层次，栽种滨水植物形成自然护坡。



图 8-11 台阶式渠化断面改造前后断面图

### (3) 斜坡式渠化断面重塑

将斜坡式渠化断面改造为能够抵御洪水的斜坡式生态断面，适用于现状内河岸线改造，改造河段断面本身为斜坡式，有一定的亲水性且对景观要求较高。改造方法为栽种滨水植物形成自然护坡，改造断面结构为生态断面，并满足防洪要求。

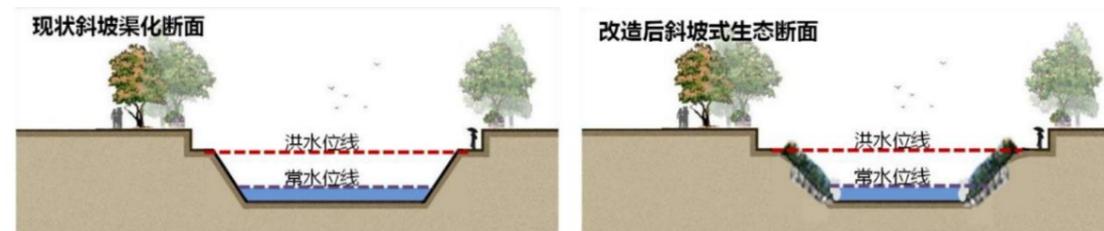


图 8-12 斜坡式渠化断面改造前后断面图

此外，对现状硬质堤岸生态修复以下建议。

#### (1) 直立挡墙生态修复

该类堤岸多位于城市中心位置，体量大，视觉冲击大。建议做大面积墙面绿化工程，结合雨水收集回用灌溉，减少管理成本。结合城市灯光设计，在重要部位布置墙面灯光带，将呆板的岸线打破。适当布置低位的人行道，出入口周围做景观特殊处理，增加视觉引导性。

#### (2) 梯级挡墙生态修复

该类堤岸位于城市中心外围，多为新建的防洪墙，高大植物稀少。建议变迫性种植床为梯形，增加植物生存几率，减少突然冲刷流失。增加植栽层次和多样性。

#### (3) 城市核心区堤岸生态修复

该类堤岸位于中心半岛核心区，江水的转弯节点，有体现区段形象的作用。建议增加活动空间平台，软化边缘。增加景观元素，丰富空间主题。

### (三) 主要建设任务与措施

#### 1. 凯江生态保护

凯江水体受城镇工业、生活和面源污染的影响。本次规划建议加快截污干管的敷设和污水处理厂的建设，禁止污水直接排放；在用地条件许可下，将污

水处理厂附近及下游的滨河绿地因地制宜地打造为湿地公园，通过坑塘—湿地系统沉淀污水和曝氧，对污水处理厂出水进行深度处理。

通过上述处理，不仅提升了污水处理厂尾水入河水质，有利于凯江主河道水环境保护，也有利于滨江生态廊道的重构，还有利于打造湿地观光和生态休闲的开放空间，供市民游憩观赏。

在保证城区防洪安全的前提下，凯江城区段可逐步完善对现状硬质堤岸生态修复。

### 2.其他河流生态保护

中心城区内的其它支流和支沟主要受沿河两岸的生产、生活污染和周边地块面源污染影响，水体自净能力有限，在下游居住组团内，结合河流流速变缓、流线曲折、河道变宽的特点打造生态湿地公园。规划改造河道的现状硬质堤岸，两侧采用生态驳岸并与周围环境协调。

但应该加强植被种植，注重生态保护和防止水土流失，特别是主要维系最低生态流量，禁止沿线污水排入，禁止倾倒垃圾，禁止在规划建设时填埋河道。

## 二、建筑与小区海绵建设指引

建筑与小区作为城市占地最多的功能区域，是海绵改造源头控制的重点，应作为雨水渗、滞、蓄、净、用的主体，实现源头流量和污染物的控制。建设海绵型建筑与小区（也可称绿色建筑与小区），应因地制宜，采取屋面雨水断接至绿地、屋顶绿化、透水铺装、雨水调蓄与收集利用、植草沟等措施，提高建筑与小区的雨水积存和蓄滞能力。

中江城市海绵型建筑与小区的海绵城市建设应主要结合在建、新建住宅和公建项目进行，主要措施有屋面绿化、人行道渗透铺装、绿地下沉、设置雨水集蓄设施、生物滞留池、植草沟等。由于中江城市地形较为复杂，用地紧张，在既有建筑与小区内的海绵改造实施投资高，难度大，效果差，在条件允许时应积极推动其海绵改造，并达到相应的规划控制要求。本次规划对既有建筑与小区主要采取局部屋面绿化、人行道渗透铺装、绿地下沉等改造措施。

### （一）系统构建

海绵型建筑与小区内的低影响开发雨水系统的构建，应能有效解决其自身的雨水直排、削减径流总量与径流污染负荷、促进雨水资源化利用、保护和改善生态环境等问题。建筑屋面和小区路面径流雨水应通过有组织的汇流与运输，经截污等预处理后引入绿地内的以雨水渗透、储存、调节等为主要功能的低影响开发设施。海绵型建筑与小区低影响开发雨水系统构成如下图所示：

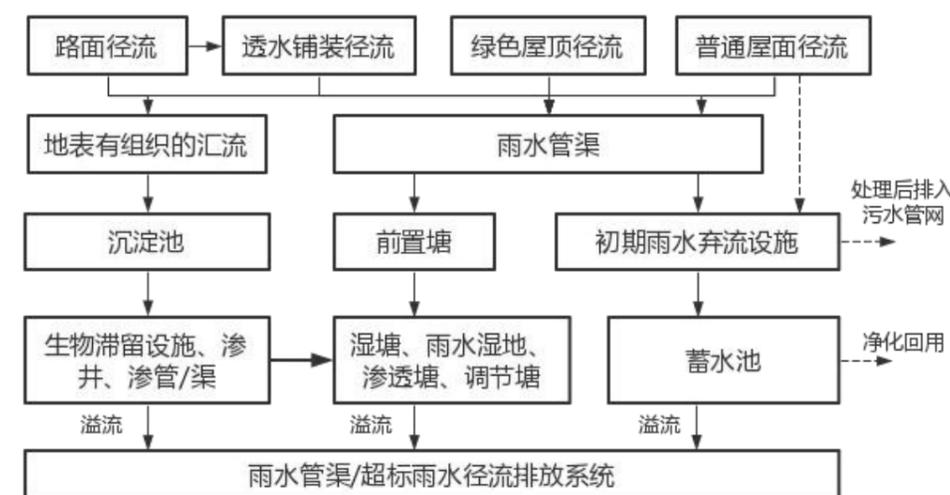


图 8-13 建筑与小区低影响开发典型流程

## （二）总体要求

### 1.设计要求

海绵型建筑与小区内的低影响开发雨水系统是城市排水、防涝系统的有机组成，其建设不应降低雨水排放系统设计的降雨重现期标准。应充分利用自然地形布置低影响开发设施，通过合理竖向设计做到场地范围内土方平衡，减少施工量和工程造价。雨水利用的水源优先采用屋面、绿地等污染较轻的汇水面积径流，并宜设置初期弃流措施。雨水入渗场所的土壤渗透系数宜不小于  $10^{-6}\text{m/s}$ ，且渗透面距地下水位应大于 1.0m。

海绵型建筑与小区的低影响开发设施的设计应满足以下原则：

（1）建筑与小区低影响开发设施应因地制宜、经济有效、方便易行，综合考虑功能性、景观性和安全性，不应对人身安全、建筑安全、地质安全、地下水水质、环境卫生等造成不利影响。

（2）建筑与小区应结合场地设计、建筑设计、小区道路设计和小区绿地设计落实海绵城市建设要求，结合海绵城市设计目标，因地制宜布局海绵城市设施，开展海绵城市专项设计。

（3）建筑与小区应采取雨水控制、利用等措施，确保在内涝防治设计重现期降雨量发生的情况下，建筑底层不发生进水，有效控制建筑与小区外排雨水的峰值流量。

（4）建筑屋面和小区路面径流雨水应通过有组织的汇流与转输，引入绿地内的低影响开发设施。

### 2.工程建设要求

海绵型建筑与小区的低影响开发设施的工程建设应满足以下要求：

（1）建筑与小区海绵城市设施应按照批准的设计文件和施工技术标准进行施工，施工变更应经设计同意后方可进行。

（2）绿色屋顶的施工程序，应符合下列规定：

基层处理→保温隔热层→找平层→防水层→隔离层→保护层→排（蓄）水层和过滤层→种植土层→植被层→清扫整理。

（3）透水铺装的施工程序，应符合下列规定：

土基挖槽→底基层→基层→找平层→透水面层→清扫整理→渗透能力的确认。

（4）蓄水池、沟槽开挖和地基处理，应符合下列规定：

- 1）基坑基底的原状土层不得扰动、受水浸泡或受冻；
- 2）地基承载力、地基的处理应满足水池荷载要求；
- 3）弱承载能力地基，应采用钢筋混凝土进行加固处理；
- 4）开挖基坑和沟槽，底边应留出不小于0.5m的安装宽度；
- 5）水池池底与管道沟槽槽底标高允许偏差 $\pm 10\text{mm}$ 。

（5）硅砂砌块拼装组合蓄水池的钢筋混凝土底板施工，应符合下列规定：

- 1）施工前应对地基基础进行复验后方可进行施工。
- 2）渗透池应在底板上铺设透水土工布。
- 3）蓄水池应在底板浇筑前铺设不透水土工膜，底板下压埋的不透水土工膜宽度应不小于500mm，且超出底板周边长度应不小于300mm，设置于底板下的不透水土工膜应在底板浇筑前完成焊接和检查工作。
- 4）养护期完成后，方可进行下一步施工。

（6）模块拼装组合蓄水池骨架的安装，应符合下列规定：

- 1) 底板的结构形式的选择应根据土壤的承载能力和埋设深度确定。
- 2) 渗透池应在底板上铺设透水土工布，蓄水池应在底板上铺设不透水土工膜。
- 3) 模块的铺设和安装从最下层开始，逐层向上进行。在安装底层模块时，应同时安装水池出水管。当有水池井室时应将井室就位，模块使用连接件连成整体。
- 4) 水池骨架安装到位后，安装水池的进水管、出水管、通气管等附件。在水池骨架的四周和顶部包裹土工布或土工膜并回填。

（7）采用雨水罐进行雨水资源利用的，其雨水罐应按照产品要求进行安装。采用埋地式施工时，应确保基坑安全放坡、尺寸准确，基坑承载力满足设计要求。安放在地面上的应确保固定牢靠，使用方便、便于维护，且应避免阳光直射。雨水罐应采取防止误接、误用、误饮的措施。

### （三）主要建设任务与措施

结合中江县实际情况提出建设海绵型建筑与小区低影响开发雨水系统主要由以下措施组成：

#### （1）透水铺装

透水砖铺装或透水混凝土铺装适用于建筑小区内的人行道、停车场、广场以及车流量和荷载较小的道路。停车场植草砖和小区路嵌草汀步宜选用养护管理比较粗放，生

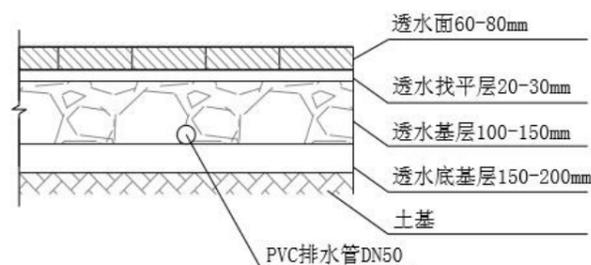


图 8-14 透水铺装典型结构示意图

长力旺盛耐踩踏，对剪草、施肥、病虫害防治等养护要求均不高的草皮品种；种植草缝宽度宜为 100mm~150mm。

透水铺装的设计，应符合下列规定：

- 1) 小区内地面停车场、人行道、自行车道、休闲广场和室外庭院宜采用透水铺装。
- 2) 地下水位或不透水层埋深小于1.0m时不宜采用透水铺装；径流污染严重的区域不宜采用透水铺装；若必须采用，需采取必要的措施防止地下水污染。
- 3) 非机动车道可选用透水沥青混凝土路面、透水水泥混凝土路面等；人行道、步行街可选用透水砖、碎石路面、旱汀步等；露天停车场可选用透水混凝土、嵌草砖、透水砖等；广场、庭院可选用透水混凝土、透水砖等。
- 4) 当透水铺装设置在地下室顶板上时，其覆土厚度不应小于600mm，并应增设排水层。

#### （2）绿色屋顶

绿色屋顶适用于符合屋顶荷载防水等条件的平屋顶建筑和坡度 $\leq 30^\circ$ 的坡屋顶建筑。宜选用低矮的草本地被、灌木和攀缘植物，可选用小型乔木，不应选用大型乔木。应选择根系穿刺能力弱、抗风、耐旱、耐高温的植物。宜选择易移栽，

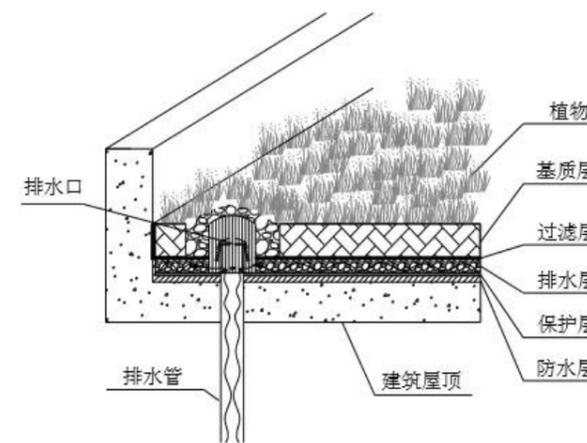


图 8-15 绿色屋顶典型结构示意图

耐修剪，管理粗放，生长缓慢的植物。宜选用抗污染能力强、可耐受、可滞留有害污染气体的植物。

绿色屋顶的设计，应根据种植基质深度和景观复杂程度确定，可分为简单式和花园式。绿色屋顶应符合现行国家或行业标准《种植屋面工程技术规程》（JGJ155）、《屋面工程技术规范》（GB50345）、《坡屋面工程技术规范》（GB50693）、《地下工程防水技术规范》（GB50108）、《海绵城市建设技术指南（试行）》的规定，并应符合下列规定：

1) 绿色屋顶可用于符合屋顶荷载、防水等条件的平屋顶建筑和坡度不大于15°的坡屋顶建筑。

2) 基质深度应根据植物需求、屋顶荷载和构造确定。简单式绿色屋顶种植土厚度宜不小于150mm，花园式绿色屋顶种植土厚度宜不小于600mm，配置乔木的应根据植物特性进一步增加种植土厚度。

3) 屋顶植物应根据生态条件宜选择抗污性强，可耐受、吸收、滞留有害气体或污染物的低矮灌木、草坪、地被植物等，不应选择根系穿刺性强的植物和速生乔木、灌木。坡屋面可选择种植低维护植物。花园式绿色屋顶宜合理配置小乔木、灌木，形成复层绿化。

4) 绿色屋顶种植土宜选用改良土或无机复合种植土，不得采用三合土、石渣、膨胀土等土壤作为栽植土。

5) 绿色屋顶设置雨水斗时，雨水斗宜设置在屋面结构板上，斗上方设置带雨水算子的雨水口，并应有防止种植土进入雨水斗的措施。

### （3）雨水调蓄设施

蓄水设施适用于选用雨水集蓄回用模式的海绵型建筑与小区，根据雨水回用用途（绿化浇灌、道路喷洒、车库冲洗及冲厕等）不同需配建相应的雨水净化设施；不适用于无雨水回用需求和径流污染严重的地区。

雨水调蓄设施可采用景观水体、旱塘、湿塘、蓄水池、蓄水罐等，条件许可情况下应优先选用景观水体和湿塘，其设计应符合下列规定：

1) 建筑屋面雨水可通过断接雨落水管底部设置的雨水蓄水罐进行雨水收集调蓄。

2) 在雨水管渠沿线附近的下凹式绿地、天然池塘、人工景观水体，可作为雨水径流峰值流量调蓄设施。有景观水体的小区，景观水体宜具备雨水调蓄功能，水体应低于周边道路和广场，同时应设计雨水导流路径。景观水体的规模应根据降水规律、水面蒸发量、径流控制率、雨水回用量等，通过全年水量平衡分析确定。

3) 雨水蓄水池宜采用成型产品，如室外地埋式蓄水设施、硅砂砌块水池、混凝土水池、管蓄式蓄水池等。蓄水池典型构造可参照国家建筑标准设计图集《雨水综合利用》（10SS705）、《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》（GB50400）、《埋地塑料排水管道工程技术规程》（CJJ143）。蓄水模块作为雨水调蓄设施时，应考虑周边荷载的影响，其竖向荷载能力和侧向荷载能力应大于上层铺装和道路荷载与施工要求。模块水池内应具有良好的水流流动性。

4) 雨水调蓄池设置在地下室时，应合理设置溢流设施。宜通过溢流口直接重力溢流至室外雨水管渠。若无法直接重力溢流的，可溢流至集水井，通过水泵排至室外雨水管渠。集水井、排水泵、排水管均应满足50年

一遇暴雨重现期的排放要求。

#### （4）下沉式绿地

下沉式绿地适用于海绵型建筑与小区内的建筑、道路、广场及停车场的周边绿地。优先选择有一定耐涝性的乡土植物，采用乔灌草相结合的多种群落结构，形成景观层次丰富的绿地景观。为提高下沉式绿地的绿地美化和改善生态功能，下沉绿地可与其他雨水收集设施相结合。

下沉式绿地的设计，应符合下列规定：

- 1) 下沉式绿地的下凹深度应根据植物耐淹性能和土壤渗透性能确定，一般为100~200mm。
- 2) 下沉式绿地内一般应设置溢流口（如雨水口），保证暴雨时径流的溢流排放，溢流口顶部标高一般应高于绿地50~100mm。
- 3) 周边雨水宜分散进入下沉式绿地，当集中进入时应在入口处设置缓冲措施。

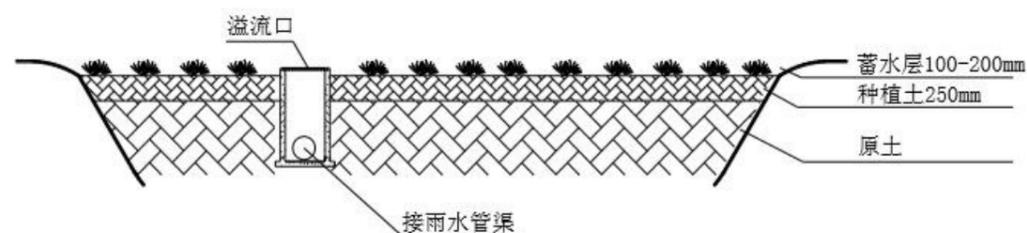


图 8-16 下沉式绿地典型构造示意图

#### （5）雨水花园、高位雨水花坛等生物滞留设施

生物滞留设施主要适用于建筑与小区内建筑、道路及停车场的周边绿地，一般可根据下垫面特征分散设置。

生物滞留设施的植物种植形式应按照地形、位置、功能需求分为底部、两侧和单侧三种。应选择兼具去污能力和景观观赏性的植物；应选择湿生、半湿生，需兼具耐涝与抗旱双重特性；宜选择根系发达，生命力强，抗逆性高，抗污染，抗病虫害的植物；宜选择可相互搭配种植共同作用构成稳定生态系统的植物；优先选用对当地气候条件，土壤条件和周边环境有更好适应能力的乡土植物，少量搭配外来物种。

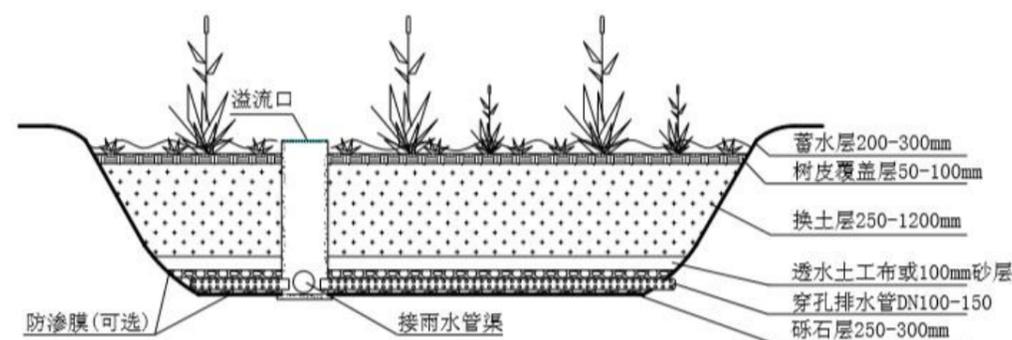


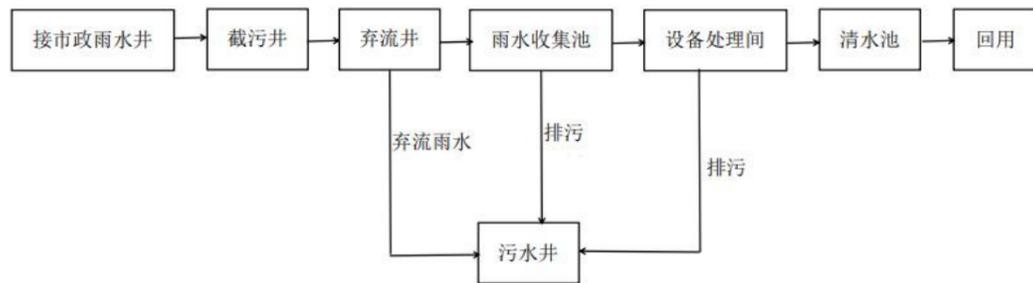
图 8-17 生物滞留设施典型构造示意图

雨水花园、高位雨水花坛等生物滞留设施的设计，应符合下列规定：

- 1) 生物滞留设施内应设置溢流设施，并应低于汇水面100mm。
- 2) 其蓄水层深度应根据植物耐淹性能和土壤渗透性能来确定，宜为200-300mm，并应设100mm的超高。
- 3) 换土层介质类型及深度应满足出水水质要求的同时还应符合植物种植及园林绿化养管技术要求，为防止换土层介质流失，换土层底部应设置透水土工布隔离层，或采用厚度不小于100mm的砂层（细砂和粗砂）。
- 4) 雨水花园种植层厚度宜控制在500mm以内，高位雨水花坛种植层厚度宜控制在300mm-500mm以内。

### （6）雨水回用系统

雨水回收系统主要目的是根据需求收集雨水，并对收集的雨水进行处理，达到符合设计和使用标准的系统，目前多数的雨水收集利用系统都是由弃流过滤系统、蓄水系统、净化系统组成。



建筑与小区宜设置雨水回用系统，其初期雨水弃流设施的设计应符合下列规定：

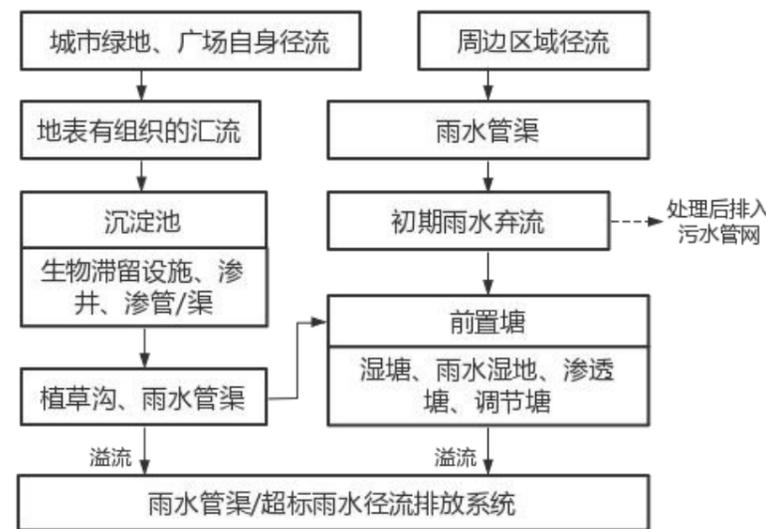
- 1) 屋面和硬化地面弃流，宜按照实测结果进行计算分析，无实测资料时，屋面弃流径流厚度可采用2-3mm，地面弃流可采用3-5mm。
- 2) 集中排入绿地和生物滞留设施的硬化地面雨水径流可不设弃流设施。
- 3) 弃流水宜排入市政污水管道，并应采取防止污水倒流的措施。

## 三、绿地与广场海绵建设指引

### （一）系统构建

绿地与广场及周边区域径流雨水应通过有组织的汇流与传输，经截污等预处理后引入绿地内的以雨水渗透、储存、调节等为主要功能的低影响开发设施，消纳自身及周边区域径流雨水，并衔接区域内的雨水管渠系统和超标雨水径流排放系统，提高区域内涝防治能力，雨水经过绿地的滞留、净化、传输，再进

入河湖水系，避免雨水径流通过雨水干管直接排入水体，造成水体污染及水资源的浪费。



### （二）总体要求

为实现雨水在城市区域的积存、渗透和净化，有效缓解城市旱、洪问题，城市绿地在建设时，也必须落实新、改、扩建项目年径流总量控制率要求，且不低于建设（改造）。在满足自身功能要求的前提下，结合地形变化、以绿地与广场下沉区的形式形成所需的雨水径流调蓄空间，通过有组织的汇流与传输使其径流首先汇入下沉区域，用以消纳自身的径流雨水。

绿地与广场下沉区的蓄存容积应根据汇水面积进行计算，满足其汇水范围在设计降雨量下不产生外排径流的要求，并与雨水管渠系统、超标雨水径流排放与调蓄系统合理衔接，保证排水安全。

#### 1.设计要求

绿地与广场的低影响开发设施的设计，应满足以下原则：

（1）城市绿地与广场的规划设计，应在满足自身功能条件下，设置雨水渗透、调蓄、净化为主要功能的低影响开发设施，达到相关规划提出的雨水控制目标与指标要求。宜利用生物滞留设施、雨水湿地和植被缓冲带等低影响开发设施，避免简单采取下沉方式。

（2）绿地与广场应进行海绵城市建设专项设计，在满足自身雨水收集利用的同时，结合周边市政路网和管线截存周边汇水区域径流，以达到雨水总量与内涝控制要求。

（3）统筹考虑绿地周边区域内涝防治需求，绿地周边汇水面（如广场、停车场、建筑与小区等）的雨水径流应通过合理竖向设计引入集中绿地。

（4）城市绿地海绵设施应建设有效的溢流排放系统，溢流排放系统可考虑与城市雨水管渠系统或超标雨水径流排放系统相衔接。

（5）广场的排水设计应结合广场总体布局、竖向设计、铺装伸缩缝位置、周围道路标高等情况，采用单向或者多向排水。

（6）广场及周边区域的雨水径流应通过有组织的汇流和转输引入城市绿地内的低影响开发设施进行处理，并应衔接区域内的雨水排放系统和防涝系统。

（7）绿地与广场的海绵性设计中，宜构建多功能调蓄水体，在满足景观要求的同时，对雨水水质和径流量进行控制，并对雨水资源进行合理利用。

（8）新建绿地与广场的布局、面积、竖向等应根据雨水系统专项规划中对行泄通道、末端调蓄设施规模与位置的要求综合确定。

（9）改扩建绿地与广场宜基于周边汇水区内涝、污染情况，结合既有管线布置，统筹雨水系统专项规划，在提升改造中逐步增强绿地的雨洪调蓄功能。

## 2.工程建设要求

绿地与广场的低影响开发设施的工程建设应满足以下要求：

（1）绿地与广场的低影响开发设施在施工时，必须了解场地的地上和地下障碍物、管网、地形地貌、土质、控制桩点设置、红线范围、周边情况及现场水源、水质、电源、交通情况，按照园林绿化工程总平面或根据建设单位提供的现场高程控制点和坐标控制点。

（2）绿地与广场的低影响开发设施的蓄水设施在施工前，应充分考虑工程区域地下水位，应在储存构筑物施工过程中采取措施防止水池浮动。

（3）绿地与广场的低影响开发设施在土壤改良过程中，应在保证土壤肥力的基础上，增加土壤入渗率。在发生表土扰动时，应先对表土剥离、存放，土地平整后，再将表土覆盖于表层。

（4）绿地与广场的低影响开发设施在施工时，应重点做好防护工作，避免相邻区域的施工人员对设施造成损坏。施工时，应了解自然沉降和水压情况，可适当预留出沉降深度。设施周围边界的处理上应注意进水口高程、进水口道路立缘石开口宽度、植物种类和种植密度等问题。

### （三）主要建设任务与措施

绿地与广场是城市的“绿色海绵”。海绵城市建设要求对有条件的现状公园、绿地进行改造，增加海绵功能，并对规划新建的公园及绿地提出建设指引。

根据《中江县国土空间总体规划（2021-2035）》，县城区规划公园绿地为282.67公顷，占总城镇建设用地8.65%，规划广场用地为13.57公顷，占总城镇建设用地0.41%。

县城形成“三江六岸、多廊多点”的绿地与开敞空间结构。“三江六岸”指由凯江、小东河及余家河形成的中心城区的滨河景观带；“多廊”指以西山、栖妙山等

山体为主干，结合堰渠水系、主要道路构筑多条山水绿廊，实现引绿入城；“多点”指打造多个郊野公园、城市公园、社区公园、开敞空间等多种类型的节点。

整个城市绿地系统对城市雨水的渗透、过滤、滞留、净化、回补地下水发挥作用。结合《中江县国土空间总体规划（2021-2035）》，将现状及规划的公园绿地与本规划第五章城市水系、洼地识别、生态敏感性因子分析等评估进行对比分析，同时结合现场调查情况，根据海绵功能不同，分出四类——雨水湿地公园、山体公园、常规公园、滨江绿地，以体现绿地在海绵建设中的定位。

### 1.现状主要绿地综合评价

表 8-2 规划区主要绿地情况

绿地名称	建设定位	建设情况	有无水系
岩鹰山郊野公园	山体公园	未建	无
七里坝湿地郊野公园	雨水湿地公园	在建	临江
北塔公园	山体公园	已建	无
小东河郊野公园	雨水湿地公园、	已建	临江
城东公园	常规公园	未建	无
魁山公园	山体公园	已建	临江
白马象山公园	山体公园	在建	临江
玄武公园	山体公园	已建	临江
南塔公园	山体公园、滨江绿地	已建	临江
凯江滨河公园	滨江绿地	在建	临江
凤凰岛公园	雨水湿地公园、滨江绿地	未建	临江
猫儿嘴公园	雨水湿地公园	未建	临江
芙蓉山公园	山体公园	未建	无
菊花山公园	山体公园	未建	无
栖妙山公园	山体公园	未建	无
松山公园	山体公园	未建	无

南华公园	常规公园	未建	无
金银山公园	山体公园	已建	无
南渡公园	滨江绿地	已建	临江
龙湾湿地公园	雨水湿地公园、滨江绿地	在建	临江
西山公园	山体公园	未建	无
南山郊野公园	山体公园	未建	无
城南公园	山体公园	未建	无

### 2.绿地规划指引

#### (1) 雨水湿地公园

将本身属于水系的一部分，或自身为洼地，且处于海绵城市建设条件适宜性高区的公园、绿地规划打造为城市雨水湿地公园。雨水湿地公园一般处于地势较低洼区，且具有较大的汇水面积，可以应对一定的暴雨。

中江县有雨水湿地公园定位的公园绿地共 5 处，分别为七里坝湿地郊野公园、小东河郊野公园、凤凰岛公园、猫儿嘴公园、龙湾湿地公园。

#### 建设方式：

1.充分利用城市自然水体设计雨水湿塘、雨水湿地等具有雨水调蓄功能的海绵设施，雨水湿塘、雨水湿地的布局、调蓄水位等应与城市上游雨水管渠系统、超标雨水径流排放系统及下游水系相衔接。

2.充分利用城市水系滨水绿化控制线范围内的城市公共绿地，在绿地内设计雨水湿塘、雨水湿地等设施调蓄、净化径流雨水，并与城市雨水管渠的水系入口、经过或穿越水系的城市道路的排水口相衔接。

3.充分结合市政雨水排口位置进行雨水排水生态治理,将雨水湿地公园作为城市雨水末端净化的功能体,雨水管排水口末端周围可考虑利用自然生态活性填料工艺或其他过滤设施进行普通的物理截污。

#### （2）山体海绵公园

在海绵城市建设中,利用区内山脉山头作为重要的公共绿地或绿心,通过用地整理实现见缝插绿,打造山体公园,提高区域整体可渗透性,减少地表径流量,实现雨水源头减排。

中江县有山体海绵公园定位的公园绿地共 14 处,分别为岩鹰山郊野公园、北塔公园、魁山公园、白马象山公园、玄武公园、南塔公园、芙蓉山公园、菊花山公园、栖妙山公园、松山公园、金银山公园、西山公园、南山郊野公园、城南公园。

#### 建设方式:

1) 在山体公园的建设中,水体部分主要措施有下凹绿地、雨水塘、雨水湿地、植物过滤带、透水铺装、生物滞留带、植草沟及灌渠。山体部分主要采取生态分流沟、生态挡土墙及生态滞留设施。

2) 进行山体坡地处理,将山体坡地整理为植被缓冲带,减缓雨水直接对山体的冲刷。

3) 进行雨水冲沟整理,合理梳理现状冲沟,将冲沟整理为景观与排水功能相结合的自然景观长廊,既能满足平时游客的休闲需求,又可作为山体雨水的合理疏散通道。

4) 进行雨水塘处理,在雨水冲沟内平缓地设置和改造雨水塘,进行雨水的就地消纳、削峰和净化,增加山体的生态涵养,同时减少下游水库和河道的行洪压力。

#### （3）常规海绵公园

除了雨水公园外,中江大部分公园地势较高,不具备太高雨水滞蓄功能,但要求位于海绵城市建设条件适宜性高区的常规公园其地表雨水径流不外排。

中江县主要以常规公园定位的公园绿地共 2 处,分别为城东公园、南华公园。

#### 建设方式:

1) 利用生物滞留设施、植草沟等小型、分散式的技术设施消纳自身径流雨水。

2) 合理利用景观水体,多功能调蓄等大型雨水调蓄设施统筹兼顾自身及周边区域径流雨水的控制,并根据地势、空间布局等具体条件进行合理改造,与城市雨水管渠系统、超标径流排放系统良好地衔接,恢复其自然调蓄功能。例如利用旱溪模拟自然溪流水系,以天然石铺地蜿蜒起落在地形之间,旱溪尽头与市政涵管相连,可以有效改善城市水环境。

3) 坡地等落差较大的绿地宜采用阶梯绿地、微地形等方式,增强对雨水径流的调蓄能力,有效防止水土流失、泥石流、坍塌等地质灾害。宜在山脚处设置截洪沟,结合地形起伏设置雨水拦蓄设施,护坡和水土保持措施,防止雨水径流大面积的汇集下泄,并宜在立体绿化周围设置缓冲地带。

4) 可根据现状设置下沉式绿地、雨水花园、植草沟等海绵设施,不宜设置深度较深的海绵设施。

5) 街旁绿地、带状公园可通过下沉式绿地、雨水花园等形式收纳周边人行道雨水。紧邻车行道的绿地必须设有初雨弃流设施。

6) 有景观水体的公园绿地应优先考虑利用雨水径流作为景观补水和绿化用水。景观水体的补水水源，应通过植草沟、生物滞留措施等对径流雨水进行预处理，或采用雨水净化措施和初期雨水弃流设施。

#### (4) 滨江绿地

滨江绿地主要是为了形成生态廊道和风道，使得来自城市上风向的供氧基地的富氧空气能顺利进入城市的目标而设置的绿地。是整个绿地系统构架中最重要的组成部分之一。滨江绿地还可以与常规海绵公园、雨水湿地公园等相结合，起到为城市居民提供一定强度的日常休憩活动的作用，为城市公园分担一部分的休憩功能。中江县中心城区地处凯江沿岸，为典型的沿江城市，滨江景观得天独厚。本次规划考虑充分利用这些滨江绿地建设海绵基础设施，以滞洪、蓄洪、净化功能为主。

中江县主要以滨江绿地定位的公园绿地共 5 处，分别为南塔公园、南渡公园、凯江滨河公园、凤凰岛公园、龙湾湿地公园。

#### 建设方式：

1) 有条件的滨水绿地内应设计雨水塘、雨水湿地等设施调蓄、净化径流雨水。

2) 滨水绿地接纳相邻城市道路等不透水路面的径流雨水时，应设计为植被缓冲带，以削减雨水径流流速和污染负荷。

3) 城市水系岸线应设计为生态驳岸，并根据其水位变化选择适宜的水生与湿生植物，并满足耐冲蚀要求。

### 3.广场规划指引

中江县较大型的广场有中江公园、绿谷汽车文化广场等。

(1) 城市广场宜利用透水铺装、生物滞留设施、植草沟等小型、分散式低影响开发设施消纳自身径流雨水。

(2) 规划承担城市排水防涝功能的城市广场，其总体布局、规模、竖向设计应与城市内涝防治系统相衔接。

(3) 周边区域径流雨水进入城市绿地与广场内的低影响开发设施前，应利用沉淀池、前置塘等对进入绿地内的径流雨水进行预处理，防止径流雨水对绿地环境造成破坏。

(4) 城市广场中的雨水渗透/滞留设施在满足雨水径流就地渗透/滞留的功能以外，还可结合城市广场的游憩空间、场地边界绿化带、停车场绿化带、情景化铺装来实现丰富的广场景观品质。

## 四、城市道路海绵建设指引

### (一) 系统构建

道路径流雨水应通过有组织的汇流与转输、经截污等预处理后引入城市绿地内，并通过设置在绿地内的以雨水渗透、储存、调节等为主要功能的低影响开发设施进行处理，通过绿地滞留，净化和传输，下渗及溢流的雨水会同地表径流通过雨水管道（有条件的地方还可经过雨水塘，雨水湿地处理）排入水系，从而减轻径流污染，改善道路与广场周边整体环境。

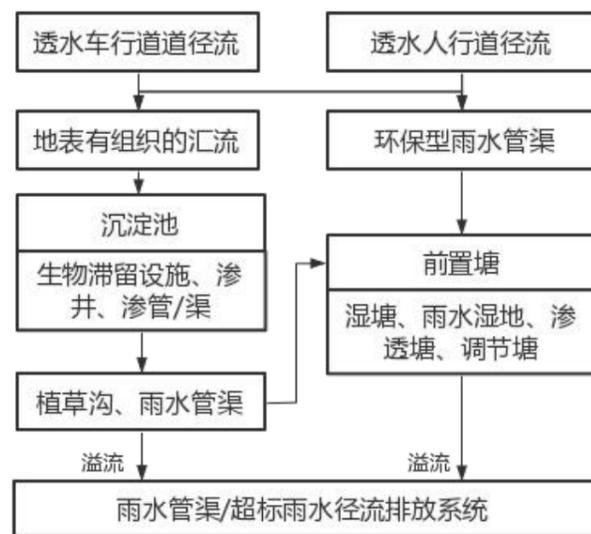


图 8-20 广场道路类项目低影响开发典型流程

## （二）总体要求

城市道路作为城市建设用地的重要组成部分，城市道路同样要落实年径流控制指标。根据规划建设状态、改建难易程度，道路的宽度、纵坡、横坡、横断面形式、竖向条件等，识别出可进行海绵化建设的道路，建设海绵型道路，并确定其建设的具体范围边界。

对于适宜进行低影响开发雨水系统构建区域的城市道路，应利用自身及周边改造范围内的中分带、侧分带、后排绿地空间等布局植草沟、生物滞留池等；地表空间受限制时，可选用渗管/渠、辐射井等低影响开发设施，同时要与截污挂篮、初期雨水弃流井等必要的污染控制设施相结合，以降低径流对地下水污染的风险。

### 1. 设计要求

城市道路的低影响开发设施的设计应满足以下原则：

（1）城市道路应在满足道路交通安全等基本功能的前提下，优化道路断面，根据道路等级，充分利用道路的横断面、纵断面布置及周边绿地空间实现对径流雨水的控制。道路的海绵城市建设应结合红线内外绿地空间、道路纵坡和标准断面、市政雨水系统布局等，充分利用既有条件合理设计，合理确定雨水“渗、滞、蓄、净、用、排”设施。

（2）城市道路绿化隔离带的设计，应符合下列规定：

1) 中央隔离绿化带立缘石顶部标高应高于绿化种植土 5cm 以上，避免绿化带中雨水径流流出。

2) 机非隔离绿化带中宜设置生物滞留设施，雨水调蓄或蓄渗设施，滞留路面径流。

（3）城区内已建立交桥及下穿隧道、低洼地等严重积水点进行改造时，应充分利用周边现有绿化空间，建设分散式调蓄设施，防止“客水”汇入低洼区域。

（4）人行道、专用非机动车道和轻型荷载道路，宜采用透水铺装；城市快速路、非重载交通高架道路、景观车行道路宜采用透水沥青混凝土铺装，并设置边缘排水系统，接入雨水管渠系统。

（5）行道树种植可选择穴状或带状种植，宜采用生态树池，并应符合相关规范要求。有条件的区域，行道树种植可与植草沟相结合，提升人行道对雨水的蓄渗和消纳能力。

（6）轻型荷载的停车场，宜采用透水铺装。

（7）道路海绵设计需避免雨水入渗对道路路面、路基、市政管线基础的强度和稳定性造成破坏，避免对周围建筑物、桥墩、边坡、支挡等结构的安全性造成破坏，并满足现行《城镇道路路面设计规范》（CJJ169）、《城市道路

路基设计规范》（CJJ194）的相关规定。道路结构中设置的封层相关技术要求应符合《城镇道路路面设计规范》（CJJ169）、《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ1）、《四川省城镇道路工程施工与质量验收规范》（DBJ51/T069）与《路面稀浆罩面技术规程》（CJJ/T66）的相关规定。

（8）城市道路的海绵城市设施应建设有效的溢流排放设施并与城市雨水管渠系统和超标雨水径流排放系统有效衔接。

## 2.工程建设要求

城市道路的低影响开发设施的工程建设应满足以下要求：

（1）施工前，应对道路中线控制桩、边线桩及高程控制桩进行复核，确认无误后方可施工。

（2）路基施工前，应将现状地面上的积水排除，疏干，将树根坑、井穴等进行处理，并将地面整平。

（3）路基范围内遇有软土地层或土质不良、边坡易被雨水冲刷的地段，当设计未做处理时，应按照相关规范通知设计人员确认并办理变更设计。

（4）施工前必须按规定道路各结构层、排水系统及附属设施进行检查验收，符合要求后才能进行面层施工。

（5）透水路面施工前各类地下管线应先行施工完毕，施工中应对既有及新建地上杆线、地下管线等建（构）筑物采取保护措施。

（6）施工中采用的量具、器具应进行校对、标定，并应对进场原材料进行检验。

（7）当在雨期进行透水路面施工时，应结合工程实际情况制定专项施工方案，经批准后实施。

### （8）透水砖铺装

1）透水砖的铺设应从透水砖基准点开始，并以透水砖基准线为基准，按设计图铺设。铺筑透水路面应纵横拉通线铺筑，每 3-5m 设置基准点。

2）透水砖的接缝宽度应符合《透水砖路面技术规程》（CJJ/T188）要求。曲线外侧透水砖的接缝宽度不应大于 5mm，内侧不应小于 2mm，竖曲线透水砖接缝宽度宜 2-5mm。

3）透水砖铺砌应与相邻建（构）筑物接顺，不得反坡。

4）人行道、广场等透水砖路面的边缘部位应设有路缘石。

5）透水砖铺设过程中，严禁直接站在找平层上作业，禁止在新铺设的砖面上拌合砂浆或堆放材料。

6）透水砖铺设完成后，表面敲实，应及时清除砖面上的杂物、碎屑，面砖上不得有残留水泥砂浆。面层铺筑完成后基层未达到规定强度前，严禁车辆进入。

### （9）透水水泥混凝土路面铺装

1）透水路面水泥应采用强度等级不低于 42.5 的复合硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，质量应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》（GB175）的要求。不同厂家、等级、品种、批号的水泥不得混用。

2）透水水泥混凝土路面结构组成与构造应符合设计要求和《透水水泥混凝土路面技术规程》（CJJ/T135）相关规定。

3）透水路面采用的集料，必须使用质地坚硬、耐久、洁净、密实的碎石料，碎石的性能指标应符合现行国家标准《建筑用卵石、碎石》（GB/T14685）中的要求，并符合集料性能指标的规定。

4) 全透水结构基层和半透水结构基层不应使用湿陷性黄土、盐渍土、砂性土，使用不透水结构基层时应设置排水措施。

#### （10）透水沥青混凝土路面

1) 透水沥青混凝土的原材料应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ1）和《透水沥青路面技术规程》（CJJ/T190）的相关规定。

2) 铺筑透水沥青混凝土路面面层前，应检查下承层的质量，不符合要求的不得铺筑透水沥青混凝土面层。下承层已被污染时，必须清洗或铣刨处理后方可铺筑透水沥青混凝土面层。

3) 透水沥青混凝土面层施工前，应按设计要求设置防水封层。

4) 当遇雨天或气温低于 15℃时，不得进行透水沥青混凝土路面施工。

### （三）主要建设任务与措施

中江县已建道路交通用地 459.52hm<sup>2</sup>，占城市建设用地的 13.98%，规划新建城镇道路交通用地 126.74hm<sup>2</sup>，占城市建设用地的 3.86%。道路在城市中以道路网络的形式分布，城市道路的海绵建设对整个中江海绵城市建设目标的达成具有举足轻重的作用。

#### 1. 透水铺装选用

中江地区透水铺装选用需要慎重考虑的问题：

（1）承载力：透水性路面由于水分进入到路面结构内部造成路面结构整体的承载能力下降，因此，透水性沥青路面主要应用于对路面承载能力要求较低的轻交通量场合，例如停车场、景区、小区的道路、城市支路等。

（2）功能耐久性：这主要是路面受到路表污染物堵塞导致了孔隙率降低，失去了其原有的功能。因此应吸取其它地区的经验和教训，在路面设计、施工和运行维护方面更加科学。

### 2. 海绵型道路建设技术措施

（1）当道路绿化带采用生物滞留设施时，对于底部不适宜下渗的路段，应采取底部防渗措施。可在土壤层下设置砾石排水层，砾石排水层下设置防渗措施。砾石排水层内设置穿孔管，穿孔管收集处理后的雨水汇入城市雨水排放系统或回收利用。

（2）透水路面按照面层材料可分为透水沥青混凝土路面、透水水泥混凝土路面和透水砖路面。透水路面结构层应由透水面层、基层、垫层组成。

（3）应综合考虑水文、地质、气候环境等因素，并结合雨水排放和利用要求，透水路面应满足荷载、透水、防滑等使用功能和耐久性要求，色彩等要素与景观相协调。

（4）透水沥青混凝土路面分为表层排水式、半透式和全透式。

1) 对需要减小路面径流量和降低噪声的新建、改建城市高架道路及其他等级道路，宜选用表层排水式。

2) 对需要缓解暴雨时城市排水系统负担的各类新建、改建道路，宜选用半透式。

（5）透水水泥混凝土路面、透水砖路面可分为半透式和全透式，人行道、非机动车道、停车场与广场宜选用全透式；轻型荷载道路可选用半透式。

（6）透水铺装结构和材料技术要求应符合《透水砖路面技术规程》（CJJ/T188）、《透水沥青路面技术规程》（CJJ/T190）和《透水水泥混凝土路面技术规程》（CJJ/T135）相关规定。

（7）表层排水式和半透式路面应设置路面边缘排水系统，其透水结构层下部应设置封层，封层材料的渗透系数不应大于 80mL/min，且应与上下结构层粘结良好。

（8）全透式路面的土基应具有一定的透水性能，土壤入渗率不应小于 10-6m/s，且土基顶面距离季节性最高地下水位应大于 1m。当土基、土壤入渗率和地下水位高程等条件不满足要求时，应增加路面排水设施。全透式路面的路基顶面应设置反滤隔离层，可选用粒料类材料或土工织物。

（9）全透式结构层厚度，可按下式进行透水、储水能力验算。路面最小厚度应根据地区所在自然区划、路基潮湿类型、道路填挖情况、道路宽度、路面材料和基层混合料的物理性能计算确定：

## 五、相关涉水基础设施建设指引

### （一）区域蓄排工程

中江县所在的沱涪流域，属四川省径流低值区，干旱问题突出，现状水资源配置格局为：以都江堰人民渠六、七期灌区来水为主，本地水源供水为辅，且凯江流域洪灾频发，凯江流域现有防洪体系以堤防为主，河道两岸的城镇发展基本沿线有河堤建设，加高堤防、拓宽河道等防洪方案实施难度均较大。因此，要从根本上解决凯江中下游防洪达标问题，需要通过在中上游对洪水进行有效的拦蓄，结合下游河道已建成的堤防工程，形成“蓄泄兼筹”的防洪体系，使

凯江流域中江县城整体防洪能力达到 50 年一遇。

1.新建蓄排水库：建设具有防洪功能的水库工程，控制流域洪水，是提高区域防洪能力、改变流域防洪被动不利局面的最有效、最直接的途径，对于完善区域整体防洪体系的建设具有重要的意义。开展通江水库、石泉水库、凯江湖水库、鹰嘴岩水库等水库建设，其中以通江水库为重点建设水库，水库设计为 2390m<sup>3</sup>/s，总洪量约为 2.46 亿 m<sup>3</sup>，正常蓄水位为 480.00m，水库总库容 1.204 亿 m<sup>3</sup>，新建通江水库可以在积极应对极端强降水和县城防洪问题的同时满足中江县日益增加的水资源需要。

2.水库除险加固：针对双河口、黄鹿等现有水库，及时开展安全鉴定和除险加固工作，消除工程本身险情，解决防洪标准不达标的问题，提高安全保障水平。开展双河口水库除险加固等工程，在水库病险得到有效排除的前提下，增加水库新的防洪库容，提高水库的蓄水能力、供水保证力，恢复和改善防洪灌溉供水功能，有效改善库周水生态水环境。

3.水闸：县城段已建龙家咀水闸 1 座，主要用于提高防洪能力，是兼顾城市水环境、水景观综合利用的水利工程。规划期进一步结合凯江滨江打造，开展龙家咀水闸维护提升工程，进一步提高中江县城防洪调度能力，改善城区河段水环境、水景观，同时为下游农业灌溉用水提供保障。

### （二）行泄通道

通过综合选择自然水体、多功能调蓄水体、行泄通道、调蓄池、深层隧道等自然途径或人工设施构建超标雨水径流排放系统，应对超过雨水管渠系统设计标准的雨水径流。对于新建道路可利用管道超标部分容积蓄水并在超标雨水到来之前腾空，形成超标雨水通道。对已建道路，在有条件建设情况下，可利

用复管系统或现状沟渠平时作为蓄水，超标雨水到来时进行排水，发挥蓄排功能。

雨洪行泄通道主要有两类：一类是常年有水的永久性行泄通道：外江内河，另一类是临时泄洪通道，主要包括涝水行泄道路、涝水行泄绿色通道和大型排水管渠及其附属调蓄设施三类。

涝水行泄道路是利用地势低洼的道路作为涝区雨水的行泄通道，以最快的速度 and 最短的距离将涝区雨水就近排入永久性行泄通道。

涝水行泄绿色通道旱季无水，在城市建设中一般被设计为植草沟、绿化带、冲沟等。在超标雨洪到来时，这些地势低洼绿色通道便作为临时的雨洪行泄通道，因此城市建设应尊重自然，对于集雨面积大于2平方公里的绿谷冲沟应予以保留，不得建设永久性建筑和妨碍泄洪的设施。

涝水行泄调蓄设施包括排泄雨洪的沟渠、蓄水池等，沟渠本身具有一定的容积，在发生超标雨洪时它和调蓄池能转输或储存部分雨水。

对于地处凯江两岸的中江来说，没有必要建设大型调蓄池、深层隧道，主要考虑利用和维护现有排水行泄通道保障城区的水安全。同时，考虑结合道路改造，滨江道路除常规雨水管道设置外，结合竖向设置雨水超标排放通道。

### （三）污水处理设施

凯江中心城区段下游东侧现状有一中江县污水处理厂，一期日处理规模1.5万立方米/日，二期日处理总规模1.5万立方米/日，共计3.0万立方米/日，占地面积2.6公顷。采用A<sup>2</sup>O工艺，排放标准为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准。

中江经开区（高新区）污水处理厂位于凯江中心城区段下游西侧，一期日处理规模1.0万立方米/日，二期日处理规模1.0万立方米/天，共计2.0万立方米/日。采用SBR-CAST（CASS）工艺，排放标准为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准。

规划至2035年，扩建猫儿嘴城市生活污水处理厂，规划处理规模7万立方米/日；扩建经开区（高新区）污水处理厂，规划处理规模7万立方米/日；

### （四）排水管道及其附属设施

城市排水系统是城市排水防涝系统中最重要的组成部分之一，应与低影响开发雨水系统共同组织径流雨水的收集、转输与排放。根据《指南》，低影响开发设施受降雨频率与雨型、低影响开发设施建设与维护管理条件等因素的影响，一般对中、小降雨事件的峰值削减效果较好，对特大暴雨事件，虽仍可起到一定的错峰、延峰作用，但其峰值削减幅度往往较低。因此，为保障城市安全，在低影响开发设施的建设区域，城市雨水管渠和泵站的设计重现期、径流系数等设计参数仍然应当按照《室外排水设计标准》（GB 50014）中的相关标准执行。

1.排水体制：规划采用雨、污水分流的排水体制。新建和改建区排水体制采用雨、污水分流制。老城区雨污合流制宜随城市发展和城区道路系统改造逐步过渡到雨污分流。

2.污水管道：保留中心城区现状污水管道，充分考虑新建管网与现状的衔接关系，排水方式以自流为主，管径通过计算确定并适当预留一定余量。管道坡度充分与道路坡度结合，最大设计充满度0.55-0.75。

3.雨水管道：在“渗、滞、蓄、净、用”等低影响开发设施建设基础上，城市雨水尽量雨水管道排入就近的河流水体中，雨水管道应结合地形、充分依靠重力流排放，雨水管一般沿规划道路顺坡敷设。管道设计参数一般地区参考本次规划相关管控单元目标取值，历史内涝点等重要区域取上限，地下通道和下沉式广场按 20 年一遇设计。

4.排水泵站：对于中心城区在建设完善城市防洪堤的同时应充分考虑其内部区域排涝的问题。根据《中江县国土空间总体规划（2021-2035 年）》，中江中心城区（县城）雨水排水为自排，区域内未设置市政大型雨水泵站。部分点位应根据现状内涝点实际情况，在内涝点和雨水口排出标高低于洪水淹没线的区域应分别模拟常规及超标降雨时的雨水排出状况确定是否设置雨水提升泵站，保证用地的安全。

5.环保雨水口：环保雨水口又称为面源污染控制器，是海绵城市建设的新型雨水设施，主要有：截污环保雨水口、溢流式环保雨水口等形式。主要结构形式包括内管、套设于内管的外管，以及与内管连通的排水管，内管和外管的入口处设置有截污网，外管管壁和底部设有漏水孔，内管与外管之间填充有能够净化过滤的填料。主要功能为通过截污网对雨水中的杂物进行过滤，当雨水较小时，雨水流入内管与外管之间，填料净化，再通过渗水孔渗透到外管周围的土层中，在小雨时能够净化初期雨水；当雨水较大时，雨水流入内管，并通过排水管流入雨水管网中，保障雨水的顺畅排放。

## 第九章 分期建设规划

### 一、分期建设方案

#### （一）分期建设时序

根据第四章规划总论，本规划期限为2023年—2035年。其中近期：2023—2025年；远期：2025—2035年。

#### （二）分期建设范围

##### 1. 划分依据

《四川省人民政府办公厅关于推进海绵城市建设的实施意见》（川办发〔2016〕6号）要求：“到2020年，全省城市建成区20%以上的面积能达到将70%的降雨就地消纳和利用的目标。到2030年，全省城市建成区80%以上的面积达到以上目标”。

《关于开展第二批系统化全域推进海绵城市建设示范工作的通知》（川财建〔2023〕28号）要求：“力争到2025年，设市城市建成区50%以上的面积达到海绵城市建设目标要求，示范县城建成区40%以上的面积达到海绵城市建设目标要求”。

中江县作为“十四五”期间第二批系统化全域推进海绵城市建设示范县城，应达到相应阶段性目标，新建项目严控海绵指标，结合城市更新、雨污水管网改造、内涝治理等工作对已建地块进行存量海绵改造。

##### 2. 近期建设范围

由于中江的气候、地形和地质情况，同时考虑到河流水系的延续性，海绵城市近期建设不宜满城开花、全面建设，应当在本底条件较好的重点区域集中

力量开展，以达到启动和示范的作用，也便于《海绵城市建设绩效评价与考核指标》中“显示度（连片示范效应）”考核。近期海绵建设重点分区为老城片区、城南新区北片区，城南新区南片区。现状县城建成区内已建地块结合城市更新等相关工作逐步海绵化改造，规划开发边界内新建项目严格按照管控单元年径流总量控制率等指标进行管控。

#### （三）分期建设重点

##### 1. 近期建设重点

综合采用源头减排、过程控制、末端处理等手段，构建示范区自净自渗、蓄泄得当、排用结合的城市良性水循环系统，有效缓解城市山洪，削减城市径流污染负荷，最大限度地减少城市开发建设对生态环境的影响。近期重点建设的分区达到相应年径流总量控制率目标要求。

##### 2. 远期建设重点

县域范围内以自然生态保护为基础，通过对水体生态治理等重点加强自然资源的保护，提高流域生态环境质量，构建完整的山水林田湖的生态体系（水生态）。

对于县城区范围内，则以水资源永续、水污染治理（水环境）、内涝改善（水安全）、水生态修复为主线，全域推进海绵城市建设，逐步实现各分区达标。

##### （1）水资源利用

加大对城市饮用水源的保护，完善城市再生水利用设施和雨水利用设施的建设。

##### （2）水环境治理

强化黑臭水体治理，提升河湖水体水质，改善城市水环境，构建治污为本、科学保护、健康和谐的内河冲沟水环境保护与修复体系。以恢复和改善水体功能为目标，以“削减总量、改善水质、营造景观”为主线，完善污水收集系统，提高污水处理能力和处理标准，控制点源污染和面源污染，逐步修复河湖水生态系统。

### （3）水安全保障

灰色与绿色基础设施结合，提高城市内涝防治能力，保障城市水安全，在合理的竖向规划基础上，完善城市排水管网系统，城市防洪系统以及内涝防治系统等基础设施的建设，解决内涝点排水问题，提高规划设计标准，从而有效应对超标降雨径流等情况。

### （4）水生态修复

#### 1) 生态系统的修复与整治

根据习近平总书记重要讲话精神，构建保护山水林天湖的生命共同体是海绵城市建设的主要理念与目标之一，因此中江县的建设应紧扣涪江、沱江流域的生态综合治理，完善外围的生态结构。

#### 2) 加强地块单元海绵设施建设，加强雨水径流量的控制

根据规划目标，中江县未来建设发展需要全面落实海绵城市建设需求，规划区内重点挖掘公共空间在区域海绵建设中的核心保障能力，构建尺度适宜、功能复合、综合配套的存蓄净化体系。

提升道路对初期雨水污染治理的骨干作用，在路面雨水进入河道之前实现污染物的截流、净化。通过公共空间海绵体系的建设，带动居住，商业等经营

开发性地块单元内部海绵措施的植入，使海绵体建设遍地开花，成为城市内部会呼吸的毛细空间。

## 二、近期建设

### （一）近期建设目标

到 2025 年通过海绵城市的建设，中心城区 40% 以上的面积能够达到相应年径流总量控制率等海绵城市建设目标。

### （二）近期建设重点项目

#### 1. 水系统保护和修复

城市水系在城市排水、防涝、防洪及改善城市生态环境中发挥着重要作用，是城市水循环过程中的重要环节。城市建成区内河湖水域、雨水湿地等是城市水系的重要组成部分，也是海绵城市建设的重要内容。部分河道渠化主要形式为“两面光”“三面光”的改造形式，水系硬化改变了原有场地的自然水文特征，割断了地表水与地下水的联系，使得河道涵蓄功能丧失、水生态系统破坏。

在海绵城市建设中，应加强对城市坑塘、河湖、湿地等水体自然形态的保护和恢复，禁止填湖造地、截弯取直、河道硬化等破坏水生态环境的建设行为。保护并利用好这些水体，既可以防止山洪危害，保障雨水排水通道的畅通，又可以滨江绿带为城市绿地系统的结构支撑骨架，逐步将原有的硬质防洪堤进行生态恢复，营造多样性生物生存环境，为居民提供良好的活动场所。

中江县海绵城市建设中的水体治理重点工程主要为水环境整治修复工程和水土流失综合治理工程。水环境整治修复工程。包括对凯江等水系进行综合治

理工程，开展河道整治、清淤疏浚等，通过岸线整治工程，堤防加固工程，护坡护岸工程，清淤疏浚工程等工程措施防治水土流失。

表 9-1 水体治理类近期重点项目一览表

序号	项目名称	建设内容及规模	建设年度	主管部门
1	中江县回龙镇凯江防洪治理工程	水环境整治修复工程，对凯江进行综合治理工程，开展河道整治、清淤疏浚、生态岸线修复等，综合治理凯江河长 5.813km，新建、加固堤防 2.437km	2022-2023	县水利局
2	中江县凯江系统治理工程——鹰嘴岩至杰兴大桥生态堤防建设	水环境整治修复工程，对凯江进行综合治理工程，开展河道整治、清淤疏浚等，通过岸线整治工程，治理凯江河道长度 3.9km，新建左岸堤防 3287m，防治水土流失	2022-2024	县水利局
3	中江县凯江系统治理工程——凯江至小东河水系连通工程	水环境整治修复工程，对凯江进行综合治理工程，开展河道整治、清淤疏浚等，新建凯江至小东河连通工程 3.816km	2023-2024	县住建局
4	中江县重点山洪沟小东河防洪治理工程	水环境整治修复工程，对小东河进行综合治理工程，开展河道整治、清淤疏浚、生态岸线修复等，综合治理小东河河道 3km，新建堤防 960m	2024	县住建局
5	中江县凯江系统治理工程——凯江至挂面村水系连通工程	水环境整治修复工程，对凯江进行综合治理工程，开展河道整治、清淤疏浚等，改造提灌站及新建挂面村雨水渠 1 条	2023-2024	县住建局
6	中江县东北镇凯江防洪治理工程	水环境整治修复工程，对凯江进行综合治理工程，开展河道整治、清淤疏浚、生态岸线修复等，综合治理凯江河长 2.5km	2025-2026	县水利局
7	中江县凯江系统	水环境整治修复工程，对凯江进行综合治理	2025-2026	县住建局

	治理工程-余家河城区段生态堤防工程	工程，开展河道整治、清淤疏浚等，通过岸线整治工程，新建左右岸堤防 5.6km，新建水闸一座		
8	中江县凯江系统治理工程——凯江回龙段生态堤防建设（含闸）	水环境整治修复工程，对凯江进行综合治理工程，开展河道整治、清淤疏浚等，通过岸线整治工程，综合治理凯江河道长度 3.58km，新建水闸一座	2025-2026	县住建局

## 2.建筑与小区

建筑与小区类项目选用的低影响开发设施主要为绿色屋顶、下沉式绿地、透水铺装。其中下沉式绿地指代广义下沉式绿地，包含生物滞留设施、渗透塘、湿塘等，结合项目实际进行设计布置。

表 9-2 建筑与小区类近期重点项目一览表

序号	项目名称	建设内容及规模	建设年度	主管部门
1	中江县南塔社区老旧小区及周边配套设施改造工程	改造老旧小区 9 个；配套海绵型道路改建，涉及南塔街、朝阳南路（顺河饭店至县中校后大门），道路长 1260 米，宽 20 米；开展雨污错混接改造，同时结合海绵理念因地制宜进行透水铺装、下沉式绿地改造	2023	县住建局
2	中江县玄武社区老旧小区及周边配套设施改造工程	改造老旧小区 21 个；配套海绵型道路改建，道路涉及玄武南街、御马街、御河路，道路长 2700 米，宽 10-20 米；开展雨污错混接改造，同时结合海绵理念因地制宜进行透水铺装、下沉式绿地改造	2023	县住建局
3	中江县小南街社区老	改造老旧小区 17 个；配套海绵型道路	2023	县住建局

	旧小区及周边配套设施改造工程	改建，道路涉及城西街、凯江东路，道路长 1400 米，宽 18 米；开展雨污错混接改造，同时结合海绵理念因地制宜进行透水铺装、下沉式绿地改造		
4	中江县下南街社区老旧小区及周边配套设施改造工程	改造老旧小区 22 个；配套海绵型道路改建，道路涉及下南街、朝阳中路（东江七桥至南门广场段），道路长 1500 米，宽 18-20 米；开展雨污错混接改造，同时结合海绵理念因地制宜进行透水铺装、下沉式绿地改造	2023	县住建局
5	中江县上南街社区老旧小区及周边配套设施改造工程	改造老旧小区 19 个；配套海绵型道路改建，道路涉及上南街、滨河路，道路长 2000 米，宽 20 米；开展雨污错混接改造，同时结合海绵理念因地制宜进行透水铺装、下沉式绿地改造	2023	县住建局
6	中江县朝阳南路社区老旧小区及周边配套设施改造工程	改造老旧小区 10 个；配套海绵型道路改建，道路涉及朝阳南路、凯江东路四段、琪达巷，道路长 2000 米，宽 6-24 米；开展雨污错混接改造，同时结合海绵理念因地制宜进行透水铺装、下沉式绿地改造	2023	县住建局
7	中江县城北片区老旧小区及周边配套设施改造项目	对 80 个老旧小区内部及外部配套道路进行海绵化改建，对雨污排水进行分流建设，结合海绵理念因地制宜进行透水铺装、下沉式绿地改造	2023-2024	县住建局
8	南门广场老旧小区改造工程	对南门广场老旧小区周边凯江湖南路、滨河路、御马街、御马路进行雨污分流及海绵化改造	2024	县住建局
9	中江县魁山、东江南岸	魁山、东江南岸片区 164 个老旧小区	2024.6-202	县住建局

	片区老旧小区智慧化提升改造项目	进行海绵化改建，开展雨污错混接改造，同时结合海绵理念因地制宜进行透水铺装、下沉式绿地改造	5.12	
10	中江县中心城区老旧小区改造及周边配套设施改造项目	火神庙、镇江寺、千灯崖、盐市街片区结合海绵理念因地制宜进行透水铺装、下沉式绿地改造等进行城市更新改造	2023-2024	县住建局
11	中江县东西片老旧小区及其配套设施项目	改造老旧小区 90 个；配套海绵型道路建设；对雨污排水进行分流建设；结合海绵理念因地制宜进行透水铺装、下沉式绿地改造	2024-2025	县住建局
12	中江县凯江河两岸老旧小区改造项目	改造凯江镇内凯江河两岸 105 个老旧小区；配套海绵型道路建设；对雨污排水进行分流建设；结合海绵理念因地制宜进行透水铺装、下沉式绿地改造	2024-2025	县住建局
13	中江县大北街等 11 个社区老旧小区改造项目	改造大北街等 11 个社区共 46 个老旧小区；配套海绵型道路建设；对雨污排水进行分流建设；结合海绵理念因地制宜进行透水铺装、下沉式绿地改造	2025-2026	县住建局

### 3.绿地与广场

进行海绵型绿地与广场的建设，采用雨水花园、下凹式绿地、人工湿地等措施，增强绿地系统和广场的海绵功能，消纳自身雨水并为蓄滞周边区域雨水提供一定空间。

表 9-3 海绵型绿地与广场近期重点项目一览表

序号	项目名称	建设内容及规模	建设年度	主管部门
1	龙湾湿地公园	主要建设绿化景观、海绵型巡护道，建设规模 204 亩	2022-2024	县住建局
2	挂面村储备林项目	建设海绵绿化景观等设施，建设规模 66.5 公顷	2023	县自然资源局
3	凯江河片区国家储备林建设项目 G350 连接线绿化工程	G350 连接线 3.25 公里两侧绿化，建立植草沟、雨水花园等海绵设施	2023	县住建局
4	中江县凯江河片区国家储备林建设项目、凯江综合治理项目	凯江六桥到九桥 2.1 公里廊道进行海绵化建设，布置雨水花园等海绵设施	2023	县住建局
5	魁山公园提档升级项目	打造山体海绵公园，建设面积约 200 亩，布置植草沟、下沉式绿地等海绵设施	2023	县住建局
6	凯江河片区国家储备林项目白马象山公园	打造山体海绵公园，建设面积约 54 亩，布置植草沟、下沉式绿地等海绵设施	2023	县住建局
7	魁云街片区改造项目	玄武南路进行海绵型道路改建，长 550 米；玄武公园海绵化改建；南塔公园海绵化改建；对雨污排水进行分流建设，结合海绵理念因地制宜进行透水铺装、下沉式绿地改造	2023-2024	县住建局
8	德中快通城区段、三绕中江西互通段、成巴高速绿化	德中快通城区段绿化 2400 米；三绕中江西互通段绿化 4200 米；成巴高速绿化 654480 平方米；布置雨水花园、植草沟、透水铺装等海绵设施。	2023	县住建局
9	中江县凯江河片区国家储备林建设项目、凯江综合治理项目	余家河中金快速至凯江段 3650 米两岸绿化打造；对雨污排水进行分流建设，结合海绵理念因地制宜进行透水铺装、下沉式绿地改造	2024	县住建局

10	中江县凯江河片区国家储备林建设项目、凯江综合治理项目	凯江一桥到六桥 3.2 公里廊道进行海绵化建设，设施，结合海绵理念因地制宜进行透水铺装、下沉式绿地改造	2024	县住建局
11	凯江综合治理项目、凯江河片区国家储备林建设项目凯江下游两岸打造	凯江下游段（九桥至凯江湖闸桥段）1.9 公里两侧廊道打造，布置雨水花园、植草沟、滨水缓冲带、透水铺装。	2024	县住建局
12	凯江上游段（七里坝桥至杰兴桥段）两岸打造	杰兴大桥至七里坝桥（杰兴大桥至凯江一桥）4200m 廊道海绵化建设	2024	县住建局
13	凯江中游（伍城桥-凯江桥）两岸打造	伍城桥至凯江桥（凯江六桥到九桥）2200m 廊道海绵化建设	2024-2025	县住建局
14	凯江中游段（凯江桥-七里坝桥）	凯江桥-七里坝桥（凯江六桥-凯江一桥）廊道海绵化建设 2024-2025	2024-2025	县住建局
15	余家河（二环路-凯江段）两岸打造	余家河城区两岸 1350m 绿化打造；余家河南岸道路进行海绵化建设	2024-2025	县住建局
16	栖妙山体育公园项目	打造山体海绵公园，建设面积约 740 亩，布置植草沟、下沉式绿地等海绵设施。	2025-2026	县住建局
17	北塔公园项目	打造山体海绵公园，建设面积约 220 亩，布置植草沟、下沉式绿地等海绵设施。	2025-2026	县住建局
18	松山公园项目	打造山体海绵公园，建设面积约 250 亩，布置植草沟、下沉式绿地等海绵设施。	2025-2026	县住建局
19	凤凰岛公园项目	打造雨水湿地公园，建设面积约 60 亩，对滨江绿地进行海绵化建设	2025-2026	县住建局

#### 4.城市道路

推进海绵型道路建设，完成主干道路网络的海绵化建设。改变雨水快排、直排的传统做法，利用道路绿化带打造下沉空间，增强对雨水的消纳功能。在

非机动车道、人行道、停车场等城市道路项目推广使用透水铺装，推行道路的雨水收集、净化和利用，减轻市政排水系统的压力。

表 9-4 城市道路类近期重点项目一览表

序号	项目名称	建设内容及规模	建设年度	主管部门
1	中江县城南片区城市停车场及配套设施建设项目、前丰家园配套基础设施建设项目（城南新区骨架路网一标段）	共 4 条纵向道路，总长 1808 米。结合海绵理念因地制宜进行人行道透水铺装、生态树池等设施建设	2023	县住建局
2	中江县城南新区骨架路网二标段	猫儿嘴大道长 1600 米，宽度 40 米；H2 道路长 1400 米，宽 30 米。结合海绵理念进行人行道透水铺装、生态树池等设施建设	2023	县住建局
3	中江县南华镇 10 号安置点建设工程配套基础设施建设项目	新建道路长 1000 米、宽 18 米。结合海绵理念进行人行道透水铺装、生态树池等设施建设	2023	县住建局
4	中江县玄武大道至东二环支路道路工程延长线（象山东路）	道路长 567.592 米，宽 18 米。结合海绵理念进行人行道透水铺装、生态树池等设施建设	2023	县住建局
5	宏图家园配套基础设施项目	象山西路长 370 米，路基宽 24 米；白马街长 280 米，宽 15 米；大东街幼儿园城东分园旁道路长 378 米，宽 18 米。结合海绵理念进行人行道透水铺装、生态树池等设施建设	2023	县住建局
6	中江县北塔北路西段新建道路工程	新建道路长 450 米，宽 12 米。结合海绵理念进行人行道透水铺装、生态树池等设施建设	2023	县住建局

7	中江县杏花街道路工程	新建道路长 350 米，宽 20 米。结合海绵理念进行人行道透水铺装、生态树池等设施建设	2023	县住建局
8	中江县城南片区城市有机更新项目（一期）-东江右路（南滨国际至凯江河）	新建道路长 1000 米，路基宽 12 米，双向 2 车道。结合海绵理念因地制宜进行人行道透水铺装、生态树池等设施建设	2023	县住建局
9	县医院配套道路（凯江东路）	县医院配套道路 950 米，路基宽 13-27.5 米；下穿隧道 680 米，净宽 8-13 米。结合海绵理念进行人行道透水铺装、生态树池等设施建设	2023	县住建局
10	小东街、魁山路特色商业街项目	小东街改造长 250 米；魁山路改造长 1050 米；对雨污排水进行分流建设，结合海绵理念进行透水铺装、下沉式绿地改造	2023	县住建局
11	中江县城南片区城市有机更新项目（一期）-凯江右路（水岸首府段）	新建道路长 450 米，路基宽 15 米，结合海绵理念进行人行道透水铺装、生态树池等设施建设	2023	县住建局
12	中江县城猫儿咀片区综合管廊建设项目（回归路）	道路全长 1260 米、宽 36 米，结合海绵理念进行人行道透水铺装、生态树池等设施建设	2023	县住建局
13	中江县城南滨家园配套基础设施建设项目	南华大道（杏花大道至狮子山大道）长 1000 米、宽 30 米；金鸡街（杏花大道至 Z6 段）长 670 米，宽 18 米；猫儿嘴西路长 970 米，宽 24 米。结合海绵理念进行人行道透水铺装、生态树池等设施建设	2023-2024	县住建局
14	城南湿地公园（凯江东路、西路、Z9 道路）	凯江东路长 1350 米，宽 15 米，凯江西路长 1950 米，宽 10 米，Z9 道路	2023-2024	县住建局

		长 960 米，宽 18 米，结合海绵理念进行人行道透水铺装、生态树池等设施建设		
15	中江县谭家街片区城市更新项目（一期）—松山街	新建道路长 750 米，宽 18 米，结合海绵理念进行人行道透水铺装、生态树池等设施建设	2023-2024	县住建局
16	凯江八桥	新建城市主干路总长约 1.598km，结合海绵理念进行透水铺装、下沉式绿地改造	2024-2025	县住建局
17	杏花街延长线	道路长 650 米，宽 24 米，结合海绵理念进行人行道透水铺装、生态树池等设施建设	2024	县住建局
18	中江县江南外国语学校周边道路工程	路长约 1200 米，结合海绵理念进行人行道透水铺装、生态树池等设施建设	2024	县住建局
19	中江县“名爵世家”周边市政道路及道路配套设施工程	新建道路、排水管网及相关配套设施，道路长约 770 米，宽 18-30 米；结合海绵理念进行人行道透水铺装、生态树池等设施建设	2024-2025	县住建局
20	继光大道城市改造项目	海绵化改造提升德中路口至西二环路口全长 4.8km 的城市主干道；配套建设德中路口三角地带海绵型公园 60 亩	2024-2026	县住建局

### 5.相关涉水基础设施

推进海绵城市建设相关涉水基础设施建设。科学布局县城流域水利设施，逐步推进区域流域雨洪联排联调。大力推进城市排水设施的达标建设，加快改

造和消除城市内涝点，实施雨污分流，控制初期雨水污染，排入自然水体的雨水须经岸线净化，结合雨水综合利用与排水防涝等要求，对雨水进行调蓄。

表 9-5 水利设施类近期重点项目一览表

序号	项目名称	建设内容及规模	建设年度	主管部门
1	鹰嘴岩水库工程	在凯江城区上游段新建闸坝一座及附属工程，总库容 187.0 万 m <sup>3</sup>	2020-2023	县水利局
2	桥亭水库工程	在凯江城区中游段新建闸坝一座，总库容 150 万 m <sup>3</sup>	2022-2023	县水利局
3	中江县双河口水库除险加固工程	对双河口水库进行除险加固，在大坝内新增混凝土防渗墙，新建取放水隧洞 1 条，新建分层取水塔 1 座	2023-2024	县水利局
4	通江水库工程	在中江县凯江干流永太镇天台村下游新田坝处新建总库容 1.2 亿方大型水库一座及其配套工程	2026-2030	县水利局

表 9-6 排水设施类近期重点项目一览表

序号	项目名称	建设内容及规模	建设年度	主管部门
1	中江县老城区排水防涝整治工程	改造人民西路（人民桥至次干道）、南北次干道（人民西路至继光大道中段）、继光大道中段（凯江五桥至次干道）新建雨水主管 1.17 公里及路面恢复、人行道改造	2023	县住建局
2	中江县猫儿嘴城市生活污水处理厂及配套管网改扩建工程（管网部分）	新建雨水管道总计约 2275 米，污水截污干管修复 2400 米	2023-2024	县住建局
3	中江县城第二污水	新建及改造污水管道 4275 米	2023-2024	县住建局

	处理厂及配套管网改扩建工程（管网部分）			
4	中江县猫儿嘴城市生活污水处理厂及配套管网改扩建工程（管网部分）	新建雨水管道总计约 2275m，污水截污干管修复 2400m	2023-2024	县住建局
5	北塔北路西段排水设施新建工程	二环路外侧新建排水沟 900m，均为盖板暗沟	2024	县住建局
6	中江县凯江片区城市管道更新项目-雨污水管道检测及修复	雨污水管道检测及修复 261.7 公里	2024	县住建局
7	中江县城雨污管网检测项目	县城区雨污管网检测、溯源、清淤	2024-2025	县住建局
8	中江县桥亭街片区排水防涝整治工程	改造雨水管网约 9500m，雨水箅子1600个，检查井 580 个，整治排水口 6 处、排涝泵站 3 处、排涝沟渠 1000m 等附属设施，购置应急抽排及配套设备 18 套	2025-2026	县住建局
9	中江县老城区排水防涝整治工程	改造雨水管网约 7000m，雨水箅子1500个，检查井 250 个，整治排水口 5 处	2025-2026	县住建局
10	中江县中心城区排水防涝整治工程	改造雨水管网约 50 公里，排涝泵站 30 座、排涝沟渠 7 公里、雨水箅子约 4900 个、检查井约 3100 个等附属设施，购置应急抽排装置及配套设备 20 套	2025-2026	县住建局
11	中江县伍城片区、朝阳南路片区排水防涝整治工程	改造雨水管网约 14600m，雨水箅子 3300 个，检查井 1100 个，整治排水口 10 处、排涝泵站 3 处、排涝沟渠 1200m 等附属设施，购置应急抽排装置及配套设备 15 套	2025-2026	县住建局

## 第十章 规划衔接与传导

### 一、与国土空间总体规划的衔接

国土空间规划是国家空间发展的指南、可持续发展的空间蓝图，是各类开发保护建设活动的基本依据。建立国土空间规划体系并监督实施，是加快形成绿色生产方式和生活方式、推进生态文明建设、建设美丽中国的关键举措，是坚持以人民为中心、实现高质量发展和高品质生活、建设美好家园的重要手段，是保障国家战略有效实施、促进国家治理体系和治理能力现代化、实现“两个一百年”奋斗目标和中华民族伟大复兴中国梦的必然要求。因此，本规划与国土空间总体规划的衔接要点为：

#### 1.海绵城市建设目标确定与分解

在制定城市年径流总量控制目标以及对应设计降雨量目标时，充分考虑城市国土空间开发保护目标和战略，并对接土地利用、生态环境保护、城镇开发、水系、绿地系统、支撑体系、环境保护等相关内容，确保目标的可实现性和可持续性。同时，实现了年径流总量控制率等目标分解。

#### 2.城市开发保护格局和管控要求制定

坚持底线思维，以国土空间规划为依据，把农业、生态、城镇空间，耕地和永久基本农田保护红线、生态保护红线、城镇开发边界作为推进城镇化不可逾越的红线，实施山水林田湖草系统保护修复。基于开发边界内城镇建设现状、山地、水系、农田、林地、湖泊、水源地、洪水淹没区、低洼易涝区等要素，明确生态保护格局和管控要求。

#### 3.海绵城市示范项目确定

结合城市发展现状及国土空间规划所确定的发展方向，围绕城市现状水系统存在的问题以及省级海绵城市示范任务，优先选择城市水环境、水资源、水安全和水生态问题较为突出的区域作为重点建设区域，明确海绵城市建设示范项目和近期建设计划。

#### 4.推动海绵城市建设全过程管控

构建项目“规划、设计、施工和运营维护”的全过程管控体系。依托国土空间规划所确定的“综合配置多种水资源，推进非传统水资源利用，开展节水型社会建设，确保城乡供水安全，推进海绵城市建设，污水处理提质增效”等相关内容，进一步强化水资源综合利用和水循环系统构建。将海绵城市理念纳入城市支撑系统相关规划中，如给排水、再生水、防洪排涝、绿地系统、道路交通等相关专业。

## 二、与相关专项规划的衔接协调

### （一）与城市排水防涝规划的衔接协调

城市排水防涝是海绵城市的重要组成部分，排水防涝规划是落实城市水安全建设重要的依据，城市排水防涝等相关规划中，应结合当地条件确定低影响开发控制目标与建设内容，并满足《城市排水工程规划规范》（GB 50318）、《室外排水设计标准》（GB 50014）等相关要求。

通过对排水系统总体评估、内涝风险评估等，明确低影响开发雨水系统径流总量控制目标、径流污染控制目标及防治方式以及雨水资源化利用目标及方式，将控制目标分解为单位面积控制容积、年径流总量控制率、雨水资源利用率等控制指标，通过建设项目的管控制度进行落实。

另外，应最大限度地发挥海绵设施对径流雨水的渗透、调蓄、净化等作用，在进行中心区内管控时，可将海绵城市专项规划各地块的控制容积作为管控条件落实。

## （二）与城市水系规划的衔接协调

城市水系是城市生态环境的重要组成部分，是城市径流雨水自然排放的重要通道、受纳体及调蓄空间，与低影响开发雨水系统联系紧密。衔接要点为：

- 1.依据国土空间规划划定城市水域、岸线、滨水区，明确水系保护范围，划定城市水体蓝线，优化水体及周边绿地布局。
- 2.保持城市水系结构的完整性，优化城市河湖水系布局，实现自然、有序排放与调蓄。
- 3.明确城市水体的防洪及排涝安全设计要求，确保城市的行洪排涝安全。
- 4.开展城市水体水质治理管控工作，明确各水体水质控制要求，确定城市河道治理及污水排放要求，打造水质净化的生态湿地。
- 5.明确各水体水生态保护与恢复要求，恢复河道自然生态岸线，构建完整的水生态循环系统。

## （三）与城市道路交通系统规划的衔接协调

城市道路专项规划应落实海绵城市理念及控制目标，减少道路径流及污染物外排量，衔接要点为：

- 1.明确海绵城市建设与道路空间布局衔接，在满足道路交通安全等基本功能的基础上，结合道路横断面和排水方向，利用不同等级道路的绿化带、车行道、人行道和停车场建设下沉式绿地、植草沟、雨水湿地、透水铺装、渗管等低影响开发设施，通过渗透、调蓄、净化方式，实现海绵控制目标。

- 2.明确道路红线内外用地空间布局，在满足景观效果和交通安全要求的基础上，应充分考虑承接道路雨水汇入的功能，通过建设下沉式绿地、透水铺装等低影响开发设施，提高道路径流污染及总量等控制能力。

- 3.明确道路竖向及道路断面规划方案，道路横断面、纵断面设计应表达海绵设施的基本选型及布局等内容，合理确定海绵设施与城市道路设施的空间衔接关系，并明确道路系统主要控制点道路竖向，减少城市道路低洼点的产生。

## （四）与城市绿地系统规划的衔接协调

城市绿地系统规划应明确海绵城市控制目标，在满足绿地生态、景观、游憩和其他基本功能的前提下，合理地预留或创造空间条件，对绿地自身及周边硬化区域的径流进行渗透、调蓄、净化，并与城市雨水管渠系统、超标雨水径流排放系统相衔接，衔接要点为：

- 1.明确绿地系统低影响开发设施布局及规模，根据绿地的类型和特点，明确公园绿地、附属绿地、生产绿地、防护绿地等各类绿地海绵规划建设目标、控制指标和适用的海绵设施类型。
- 2.明确城市绿地系统空间格局，统筹水生态敏感区、生态空间和绿地空间布局，落实海绵设施的规模和布局，充分发挥绿地的渗透、调蓄和净化功能。
- 3.明确周边汇水区域汇入水量，提出预处理、溢流衔接等保障措施的基础上，通过平面布局、地形控制、土壤改良等多种方式，将海绵设施融入绿地规划设计中，尽量满足周边雨水汇入绿地进行调蓄的要求。
- 4.明确城市雨水径流截流、调蓄、净化方案，对于径流污染较为严重的地区，可采用初期雨水弃流、沉淀、截污等预处理措施，在径流雨水进入绿地前将部分污染物进行截流净化。

### 三、控制性详细规划传导

#### （一）对控制性详细规划的反馈建议

海绵城市的相关指标纳入控制性详细规划后才有利于落地实施。控制性详细规划应协调海绵设施用地，协调内容包括：水系及滨水空间预留，重大设施用地（污水/初期雨水湿地、调蓄空间）。控制性详细规划应落实总体规划目标，协调内容包括：总体规划指标在地块层面进行分解细化，新增海绵城市建设指标控制表。要点如下：

1.明确各地块的低影响开发控制指标。控制性详细规划应在城市总体规划或各专项规划确定的低影响开发控制目标（年径流总量控制率及其对应的设计降雨量）指导下，根据城市用地分类的比例和特点进行分类分解，细化各地块的低影响开发控制指标。地块的低影响开发控制指标可按城市建设类型（已建区、新建区、改造区）、不同排水分区或流域等分区制定。有条件的控制性详细规划也可通过水文计算与模型模拟，优化并明确地块的低影响开发控制指标。

2.合理组织地表径流。统筹协调开发场地内建筑、道路、绿地、水系等布局和竖向，使地块及道路径流有组织地汇入周边绿地系统和城市水系，并与城市雨水管渠系统和超标雨水径流排放系统相衔接，充分发挥低影响开发设施的作用。

3.统筹落实和衔接各类低影响开发设施。根据各地块低影响开发控制指标，合理确定地块内的低影响开发设施类型及其规模，做好不同地块之间低影响开发设施之间的衔接，合理布局规划区内占地面积较大的低影响开发设施。

#### （二）对修建性详细规划的反馈建议

修建性详细规划应按照控制性详细规划的约束条件，绿地、建筑、排水、结构、道路等相关专业相互配合，采取有利于促进建筑与环境可持续发展的设计方案，落实具体的低影响开发设施的类型、布局、规模、建设时序、资金安排等，确保地块开发实现低影响开发控制目标。细化、落实上位规划确定的低影响开发控制指标。可通过水文、水力计算或模型模拟，明确建设项目的低影响开发控制模式、比例及量值（下渗、储存、调节及弃流排放），以指导地块开发建设。

## 第十一章 保障措施和实施建议

### 一、保障措施

#### （一）组织保障

海绵城市的建设责任主体是各级城市人民政府，统筹协调职能部门，可通过海绵城市建设工作领导小组负责监督重点任务的开展，真正落实海绵城市的建设内容。

为保障中江县海绵城市建设顺利，中江县已成立中江县推进海绵城市建设领导小组，由县委书记、县长任双组长，各县级部门一把手担任副组长，高位推动中江县海绵城市建设，建立形成高效务实的海绵城市建设组织领导体系。根据已印发的《关于建立海绵城市建设部门联动机制的通知》，海绵城市建设部门联动机制，进一步统筹推进中江县海绵城市建设，加强相关单位联动协调能力，切实推进海绵城市建设具体工作，形成各部门合力工作的机制。部门主要分工如下。

1.县委目标办。负责将海绵城市建设纳入绩效评价与考核，分解下达海绵城市建设绩效评价指标，制定海绵城市建设考核办法，对完善制度建设、制度执行情况、海绵城市建设实效等重要内容定期考核。

2.县发改局。负责将海绵城市建设纳入国民经济和社会发展规划、政府投资项目年度计划，将海绵城市建设内容纳入项目建议书、可行性研究报告阶段项目备案或审批管理。制定统筹推进海绵城市、地下空间、城市防洪排涝设施等方面投融资支持政策，鼓励社会资本参与建设。

3.县财政局分工。负责强化海绵城市建设资金保障，研究制定支持海绵城市建设的财政政策，建立相应管理维护、监测评估等财政长效投入机制，负责分年度预算安排、县级资金筹措和拨付、财政资金项目绩效评价等工作，激励社会各界积极参与海绵城市建设。

4.县自然资源局。负责在城市总体规划、控制性详细规划中落实海绵城市专项规划的内容和要求，将海绵城市建设纳入规划选址意见书、出让用地规划条件、市政工程规划设计条件、建设用地规划许可证、建设工程规划许可证和方案设计及审查等审批管理。

5.县住建局。负责统筹协调全县海绵城市建设工作，牵头制定海绵设施、地下空间、防洪排涝、公园绿地等方面的系统化实施方案，按照海绵城市建设要求推进老旧小区改造、城市更新、城市道路等建设项目，建立健全管理制度，组织开展海绵城市建设评价和监测，将海绵城市建设要求纳入建设项目设计、施工许可、质量监督、竣工验收等全过程建设管理环节。

6.县水利局。负责编制海绵城市防洪排涝、河湖水系连通专项规划，制定本行业海绵城市设施建设及运营维护的相关技术指引，将海绵城市建设纳入“河长制”和蓝线管理。结合海绵城市建设，组织开展水资源利用、水生态环境整治，指导城乡防洪设施管理和技术审查机构、水务工程质量监督机构落实海绵城市建设要求。

7.中江生态环境局。负责建立水源地水环境监测和定期报告制度，及时收集和提供水环境质量信息；加强对沿河污染物排放重点企业的监控，强化企业污水排放管理，整治偷漏排问题；加强全县重点河流断面水质控制，确保水质达标；完善饮用水水源地安全保障制度、风险控制和污染事故应急处理措施。

## （二）制度保障

### 1.落实相关法规制度

严格落实《德阳市海绵城市建设管理条例》，以法律法规的形式将海绵城市建设的工作要求、职责分工、工作考核和奖惩要求等予以确立，使海绵城市建设工作“有法可依”，确保相关工作落实到位。

制定并动态完善《中江县海绵城市建设管理规定》等一系列的管理办法和制度文件，形成较为健全的海绵城市规划建设管控制度体系，将海绵城市建设要求落实在项目立项、设计条件管理、规划设计方案及初步设计审批、施工图审查备案、竣工验收等项目建设管理全周期的各个环节，明确各部门职责分工和管控流程，确保海绵城市建设理念的落实。

### 2.开展海绵城市绩效考核

严格参照按照《中江县海绵城市建设考核办法》等文件定期开展督察考核，并公布考核结果，同时将考核结果纳入部门年度绩效考核。在已有部门联动机制的条件下，加强各部门与上级部门的对口联络和沟通，争取上级的大力支持和指导。

### 3.完善重点工程实施评估和付费管理制度

以政府投资与社会投资相结合的重点工程项目，严格按照指南与标准工程设计规范要求，对海绵城市建设工程的实施效果进行评估，严格施行按效果付费的政策，制定相应的付费标准和奖惩措施。同时，畅通标准实施信息反馈渠道，广泛搜集建设活动各责任主体、相关监管机构和社会公众对工程建设和运营维护的意见与建议，提出处理意见。规范项目工程款项程序，建立严格的工

程款支付与管理控制流程，保证工程款按工程合同，工程进度计划合理支付。确保工程款尾款的支付，不产生遗留问题。

## （三）资金保障

### 1.发挥政府资金杠杆作用

县财政在年度预算、滚动预算和建设计划中应优先安排海绵城市建设项目。积极争取上级财政补助，鼓励和引导社会资本参与海绵城市投资、建设和运营，多渠道落实本区域海绵城市建设资金；财政每年安排一定额度海绵城市建设相关领域预算支持海绵城市建设，用于示范项目补助、基础课题研究、第三方考核评估、规划编制、规范标准制定、技术咨询服务、效果监测和宣传培训等。鼓励金融机构加大对海绵城市建设的信贷支持力度，研究发展海绵产业发展基金等金融产品和服务，拓宽海绵城市建设的融资渠道。

### 2.挖掘社会资本投入

为加大海绵城市的建设力度，改善城市水环境，应探索海绵城市产业投资基金，研究探索设立海绵城市规划、施工投资基金，以财政性资金为引导，吸引社会法人投入，建立稳定的规划、施工、管理发展的资金渠道。同时，鼓励民间资本发起设立用于施工、管理基础设施建设的产业投资基金，研究探索运用财政性资金通过认购基金份额等方式支持产业基金发展。

积极探索特许经营等模式，吸引社会资本广泛参与海绵城市建设。根据海绵城市建设的情况，政府部门可能会向特许经营公司收取一定的特许经营费或给予一定的补偿，这就需要政府部门协调好私人部门的利润和海绵城市建设的公益性两者之间的平衡关系。通过建立有效的监管机制，海绵城市建设能充分

发挥双方各自的优势，节约整个建设过程的成本，同时还能提高公共服务的质量。

#### （四）技术保障

##### 1.成立海绵城市建设专家组

充分发挥专家在海绵城市建设领域中的重要作用，提高技术保障能力，以及中江县海绵城市建设管理水平，将通过面向全国，通过行业征集、单位推荐等形式，建立中江县海绵城市建设技术指导专家委员会。委员会具体工作内容包括：为海绵城市建设的规划、发展提出意见和建议；参与研究和制定海绵城市行业发展战略、发展规划，以及海绵城市建设重大科研课题的选题论证，为推进海绵城市建设工作提供信息和决策咨询；参与海绵城市建设行业相关技术标准的编制、修订、咨询、论证等工作；参与低影响开发设施（产品）的评审、评估及推广应用工作；参与海绵城市建设工程项目的咨询、评审、验收工作；为海绵城市建设的有关法规和技术标准的宣传培训提供帮助；参与国内外与海绵城市建设有关的学术交流活动；参与中江县海绵城市建设的其他相关工作。

##### 2.加大人才培养力度

海绵城市的建设需要大规模的行业人才，亟需国家和社会加大人才培养力度，培养行业内高素质领军人才。要为人才脱颖而出提供有利条件，主要提供科研经费、科研设备、课题项目申请、办公环境、教学环境等科研条件，在借鉴国外先进的行业知识同时，引进相关的行业人才。目前，伴随着海绵城市建设规模的迅速扩大，各地出现相关技术力量薄弱问题，相对传统规划、设计等方面，海绵城市建设需要创新，但缺乏海绵城市建设创新型人才，很难保证后续的管理维护工作的效果。

## 二、实施建议

做好自然空间的保护、留足雨水滞蓄净化排放空间外，并从水循环的整体角度，构建完善的水系统建设治理体系，坚持蓝绿结合、灰绿结合，建设高起点高标准建设城市海绵系统。把海绵城市建设和同期实施的城市更新、城市生态修复、城市修补、城市功能完善、内涝消除、黑臭治理、地下空间开发利用、城镇老旧小区改造、完整社区建设等工作相统筹，完善项目实施内容，优化项目实施方案，系统推进，综合提升城市“韧性”、改善人居环境，满足民生需求，避免多次施工、反复改造，避免为海绵而海绵。

坚持灰绿结合、绿色为主，统筹推进大、中、小海绵体建设。政府根据海绵城市全过程管控要求，统筹协调安排各类工程的空间布局和建设时序，开发单位则严格落实单元地块的低影响开发雨水系统构建这一小海绵体建设，使“山-水-人-城”融为一体，为居民创造可视、可感、可获的绿色生态环境。在空间布局上，考虑源头减排、过程控制及系统治理三大环节的系统性，梳理流域、分区内各管控单元的工程体系，“干一片，成一片”，体现连片效应，避免破碎化；在时序安排上，考虑区域开发建设情况、问题轻重缓急、群众需求反映、社会舆情关注，合理安排建设进度和时序适时优化推进方案。优先实施涉及城市安全（如排洪除涝）、民生保障、环境保护、功能完善、城市更新等领域项目，其次在城市基础设施建设中，以及新区开发中应同步完成相应项目的海绵城市建设，严控非海绵增量。

近期结合省级海绵城市建设示范县城建设的目标要求和重点建设项目，立足中江县的特点，滚动更新相关实施方案项目库。项目建设时应在方案设计及施工图时应同步编制海绵城市专篇，由主管部门进行专项审查，并在竣工验收

中进行相应指标和技术要求复核。

本规划审批后城市建设项目均应将海绵理念和管控指标纳入项目中，包含已批未建项目和新建项目。其中，新建项目执行海绵城市建设全过程管控，已批在建项目建议实行专项研究后实施。